



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

Evaluación Con Bloques Multinutricionales Basados
En Morera (*Morus Alba*) En Crecimiento Y Engorde
De Cuyes (*Cavia Porcellus*) En El Cantón Gonzanamá
Provincia De Loja

TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

Autor:

David Israel Hualpa Palacios

DIRECTOR:

Dr. Edgar Benítez González PhD

LOJA – ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Doctor

Edgar Benítez González PhD.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el señor **DAVID ISRAEL HUALPA PALACIOS**, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista autora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES BASADOS EN MORERA (*MORUS ALBA*) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*CAVIA PORCELLUS*) EN EL CANTON GONZANAMÁ PROVINCIA DE LOJA”**, ha concluido su trabajo de investigación dentro del cronograma establecido y se autoriza se continúe con el trámite de graduación.

Lo certifico.

Loja, 30 septiembre del 2018



Dr. Edgar Benítez González PhD

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICAN:

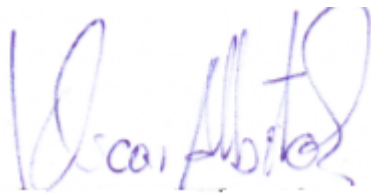
Que el joven Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, **DAVID ISRAEL HUALPA PALACIOS**, autor de la tesis titulada: “**EVALUACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES BASADOS EN MORERA (*morus alba*) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*cavia porcellus*) EN EL CANTON GONZANAMÁ PROVINCIA DE LOJA**”, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, ha incluido las correcciones que se le han observado, por lo tanto autorizamos continuar con los trámites para la Graduación.

Loja, enero del 2019



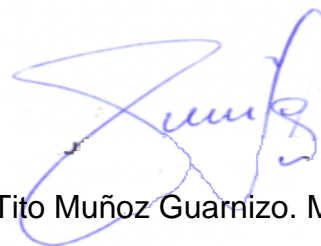
PRESIDENTE

Dr. Rolando Sisalima Jara. Mg. Sc.



Ing. Oscar Albito Balcázar. Mg. Sc.

VOCAL



Dr. Tito Muñoz Guarnizo. Mg. Sc.

VOCAL

AUTORÍA

Yo, David Israel Hualpa Palacios, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual

Autora: David Israel Hualpa Palacios

Firma: 

Cédula: 1104278310

Fecha: Loja, 08 de febrero del 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, David Israel Hualpa Palacios declaro ser autora de la tesis titulada **“EVALUACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES BASADOS EN MORERA (*morus alba*) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*cavia porcellus*) EN EL CANTON GONZANAMÁ PROVINCIA DE LOJA ”**, como requisito para optar al grado de Médico Veterinaria Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de febrero del dos mil diecinueve, firma el autor.

Firma:



Autora: David Israel Hualpa Palacios

Número de cédula: 1104278310

Dirección: Loja, Los Faiques

Correo Electrónico: h davidisrael@yahoo.com

Teléfono: Celular: 0969282297

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EDGAR BENITEZ GONZALES PhD

TRIBUNAL DE GRADO:

PRESIDENTE Mg. Sc. Rolando Sisalima Jara

VOCAL Mg. Sc. Oscar Albito Balcázar

VOCAL Mg. Sc. Tito Ramiro Muñoz Guarnizo

AGRADECIMIENTO

El más grande agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de salir adelante con la carrera profesional brindando siempre su infinita bondad, salud y sabiduría, a la Universidad Nacional de Loja por acogerme en su seno y dedicar las más grandes enseñanzas, y a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por ser durante cinco años un segundo hogar.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Edgar Benítez González PhD.; director de tesis, por su experiencia durante el desarrollo de esta investigación, igualmente a la Dra. Olimpia Fernández, quien siempre estuvo presente en todo momento presta para ayudar y servir yendo más allá de su labor a favor de los estudiantes y de quienes necesiten de una mano amiga.

A mis queridos padres, Bolívar y Yolanda , pilares fundamentales en mi vida, promotores incansables de mis sueños, sin los cuales ninguna meta hubiera sido alcanzada, gracias a su confianza, sacrificio y esfuerzo he cumplido una de las metas más grandes en la vida; todo su amor será recompensado.

Así mismo, y no menos importante; a mis queridos hermanos, y demás familia y amigos los cuales han sido parte primordial de esta larga etapa junto con sus buenos deseos para conmigo.

David Israel Hualpa Palacios

DEDICATORIA

Este trabajo va dirigido de manera muy especial a mi familia con los cuales gracias a Dios aún cuento, su guía, fuerza y cariño incondicional siempre me acompañarán y seguirán durante toda la vida en el corazón, estoy y estaré siempre agradecida.

David

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	III
AUTORÍA.....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA.....	3
2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	3
2.3. NUTRICIÓN DEL COBAYO.....	3
2.4. ALIMENTACIÓN DE LOS COBAYOS.....	4
2.4.1. Consumo de Alimento.....	4
2.4.2. Alimentación con Forraje.....	5
2.4.3. Alimentación mixta.....	5
2.5. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CUY.....	6
2.5.1. Proteína.....	6
2.5.2. Energía.....	7
2.5.3. Fibra.....	7
2.5.4. Minerales.....	8
2.5.5. Grasa.....	8
2.6. BLOQUES MULTINUTRICIONALES.....	8
2.6.1. Definición.....	8
2.6.2. Componentes de un Bloque Multinutricional.....	10
2.6.3. Factores que Afectan el Consumo del Bloque Multinutricional....	11
2.6.3.1. Calidad de los componentes.....	11
2.6.3.2. Porcentaje de humedad en la mezcla.....	11
2.6.4. Efectos de los Bloques Nutricionales Sobre el Animal.....	11
2.6.5. Beneficios de los Bloques Nutricionales.....	11

2.7.	MATERIA PRIMA.....	12
2.7.1.	Melaza.....	12
2.7.2.	Sal mineral.....	12
2.7.3.	Cal.....	13
2.7.4.	Morera.....	13
2.7.4.1.	La Morera en la alimentación animal.....	13
2.8.	ESTUDIOS BORMATOLÓGICOS DE BLOQUES NUTRICIONALES...	14
2.8.1.	Materia Seca.....	14
2.8.2.	Porcentaje en Morera.....	14
2.8.3.	Porcentaje en Ryegrass.....	14
2.9.	ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES.....	15
2.9.1.	Pesado de los Ingredientes.....	15
2.9.2.	Mezclado de los Ingredientes.....	15
2.9.3.	Agregar la Cal.....	15
2.9.4.	Moldear los Bloques Multinutricionales.....	15
2.9.5.	Secado de los Bloques.....	16
2.10.	TRABAJOS RELACIONADOS.....	16
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1	MATERIALES.....	17
3.1.1.	De Campo.....	17
3.1.2.	De Oficina.....	17
3.2.	MÉTODOS.....	18
3.2.1.	Ubicación del Experimento.....	18
3.2.2.	Clima y Temperatura.....	18
3.2.3.	Descripción y Adecuación de las Instalaciones.....	18
3.2.4.	Descripción de las Unidades Experimentales.....	18
3.2.5.	Conformación de los Grupos Experimentales.....	19
3.2.6.	Elaboración de los Bloques Nutricionales.....	19
3.2.7.	Tratamientos.....	19
3.2.7.1.	Tratamiento uno.....	19
3.2.7.2.	Tratamiento dos.....	20
3.2.7.3.	Tratamiento tres.....	20
3.2.7.4.	Tratamiento cuatro.....	20

3.2.8.	Formulación de los Bloques.....	20
3.2.9.	Diseño Experimental.....	21
3.2.10.	Variables en Estudio.....	21
3.2.11.	Toma y Registro de Datos.....	21
3.2.12.	Análisis Estadístico.....	23
4.	RESULTADOS.....	24
4.1.	CONSUMO DE ALIMENTO.....	24
4.1.1.	Consumo de la Ración Experimental.....	24
4.1.2.	Consumo Semanal de Forraje.....	25
4.1.3.	Consumo Total de Alimento (Forraje-Bloque).....	27
4.2.	INCREMENTO DE PESO.....	28
4.2.1.	Pesos Semanales.....	29
4.2.2.	Incremento de Peso Promedio Semanal.....	30
4.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	31
4.4.	PALATABILIDAD.....	32
4.5.	RENTABILIDAD.....	32
4.5.1.	Costos de Producción.....	33
4.5.1.1.	Precio de los cobayos.....	33
4.5.1.2.	Alimentación.....	33
4.5.1.3.	Instalaciones.....	33
4.5.1.4.	Mano de obra.....	34
4.5.1.5.	Sanidad.....	34
4.5.1.6.	Ingresos.....	34
4.5.1.7.	Venta de cobayos.....	34
4.5.1.8.	Venta de abono.....	34
5.	DISCUSIÓN.....	36
6.	CONCLUSIONES.....	39
7.	RECOMENDACIONES.....	40
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
9.	ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
Cuadro 1.	Consumo del suplemento en base a materia seca ajustado a mortalidad (g).....	24
Cuadro 2.	Consumo de forraje en base a materia seca ajustado a mortalidad (g).....	26
Cuadro 3.	Consumo de total del alimento del forraje + bloques.....	27
Cuadro 4.	Peso promedio final en cuyes machos de las líneas Perú, alimentados con bloques nutricionales.....	28
Cuadro 5.	Pesos semanales en gramos en cuyes macho línea Perú.....	29
Cuadro 6.	Incremento de peso promedio semanal en los cuatro tratamientos.....	30
Cuadro 7.	Conversión alimenticia en base a la ración, en cuyes alimentados con bloques nutricionales (g).....	31
Cuadro 8.	Costos de alimentación por tratamientos.....	33
Cuadro 9.	Ingreso por venta de animales en cada uno de los tratamientos.....	34
Cuadro 10.	Costos, ingresos y rentabilidad en cada tratamiento (%).....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
Figura 1.	Consumo de alimento total y promedio en cobayos alimentados con bloques multinutricionales.....	25
Figura 2.	Consumo Semanal de Forraje.....	26
Figura 3.	Consumo total de Bloques nutricionales mas el balanceado.....	27
Figura 4.	Incremento de peso total de cobayos alimentados con bloques nutricionales (g).....	29
Figura 5.	Curva de crecimiento semanal en cuyes alimentados con bloques nutricionales (g).....	29
Figura 6.	Incremento de peso promedio por animal y diario en cuyes con tres niveles de proteína.....	31
Figura 7.	Conversión alimenticia en cobayos machos línea Perú durante el trabajo de campo (g).....	32
Figura 8.	Rentabilidad obtenida en los tres tratamientos (%).....	35

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		Pág.
Tabla 1.	Requerimientos nutricionales para los cobayos.....	6
Tabla 2.	Composición de un bloque Multinutricional.....	10
Tabla 3.	Proporciones que integrar un bloque multinutricional.....	10
Tabla 4.	Análisis Bromatológico de bloques nutricionales en Harina de Soya.....	14
Tabla 5.	Valor nutritivo del Raygrass en diferentes estados fenológicos de corte (%).....	15
Tabla 6.	Bloque 1 (Morera al 15%).....	20
Tabla 7.	Bloque 2 (Morera al 16%).....	20
Tabla 8.	Bloque 3 (Morera al 17%).....	21

**Evaluación Con Bloques Multinutricionales Basados
En Morera (*Morus Alba*) En Crecimiento Y Engorde
De Cuyes (*Cavia Porcellus*) En El Cantón
Gonzanamá Provincia De Loja**

RESUMEN

Se evaluó el consumo de bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*), realizado en la granja “San Ignacio” en la parroquia Purunuma . Se utilizaron un total de 80 cobayos machos de la línea Perú distribuidos en cuatro tratamientos de 20 animales cada uno, con una edad de 21 ± 3 días de destetados y un peso promedio de 250 gr. Se evaluaron cuatro tratamientos T1 (Rye Grass + Balanceado comercial), T2 (Bloque de morera 15%) y T3 (Bloque de morera 16%) y T4 (Bloque de morera 17%); a través de las siguientes variables: Incremento de peso; Índice de Conversión Alimenticia; Palatabilidad; y Rentabilidad. Se realizó análisis de varianza de las variables en estudio mediante la prueba de Duncan con el paquete informático InFoStat utilizando una base de datos creada a través del programa Microsoft Excel. Los resultados obtenidos determinaron un mayor consumo de alimento en el tratamiento cuatro con 166,49 g semanales, mientras que el tratamiento uno registró el menor consumo con 79,82 g. De igual manera el mayor incremento de peso lo obtuvieron los animales del tratamiento cuatro con un promedio de 762,3 g, mientras que el tratamiento dos con 638,3 g, registró el menor incremento de peso. La mejor conversión alimenticia alcanzo el tratamiento uno, cuya relación es de 2,39 a 1, en tanto que el tratamiento dos tuvo la menor conversión alimenticia con 3,73 a 1 lo que nos indica que debe consumir 3,73 g del suplemento para lograr ganar un gramo de peso vivo. La mejor palatabilidad se obtuvo en el bloque nutricional cuatro fabricado con un 17 %, ya que el contenido del alimento era aprovechado al máximo. La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento cuatro, con un total de 47,8% lo que nos indica que por cada 100 \$ invertidos se obtienen una ganancia de 47,8 \$ a diferencia del tratamiento tres que tuvo la menor rentabilidad con un total de 39,3%.

ABSTRACT

The consumption of multi-nutritional blocks based on mulberry (*Morus alba*) in growth and fattening of guinea pigs (*Cavia porcellus*) was evaluated in the farm "San Ignacio" in the Purunuma parish. A total of 80 male guinea pigs of the Peru line were used, distributed in four treatments of 20 animals each, with an age of 21 ± 3 days of weaned and an average weight of 250 gr. Four T1 treatments were evaluated (Rye Grass + commercial Blanching), T2 (Mulberry Block 15%) and T3 (Mulberry Block 16%) and T4 (Mulberry Block 17%); through the following variables: Increase in weight; Food Conversion Index; Palatability; and Profitability. Analysis of variance of the variables under study was carried out using the Duncan test with the InFoStat software package using a database created through the Microsoft Excel program. The results obtained determined a greater consumption of food in treatment four with 166.49 g weekly, while treatment one registered the lowest consumption with 79.82 g. Similarly, the highest weight gain was obtained by the animals of treatment four with an average of 762.3 g, while treatment two with 638.3 g, recorded the smallest increase in weight. The best feed conversion reached treatment one, whose ratio is 2.39 to 1, while treatment two had the lowest feed conversion with 3.73 to 1 which indicates that you should consume 3.73 g of the supplement for achieve to gain a gram of live weight. The best palatability was obtained in the nutritional block four manufactured with 17%, since the content of the food was used to the maximum. The highest profitability was achieved in treatment four, with a total of 47.8% which indicates that for every \$ 100 invested a profit of \$ 47.8 is obtained, unlike treatment three, which had the lowest profitability with a total of 39.3%

1. INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es una actividad muy importante para la alimentación de las familias campesinas. Sin embargo el manejo inadecuado no ha permitido garantizar una producción. Por ello, es necesario conocer y practicar la crianza técnica para aprovechar mejor este valioso recurso alimenticio (Salinas, 2014).

Uno de los principales problemas en explotaciones agropecuarias es la carencia de nuevas técnicas de producción ya sea en el manejo de cultivos o en la cría de animales. Estas carencias dan como resultado pérdidas económicas y por ende productores insatisfechos que optan por emprender en otro tipo de producción.

Una posibilidad de mejorar la calidad de la dieta es el uso de bloques nutricionales, los cuales son usualmente elaborados con subproductos de cosecha y cereales, derivados de la agroindustria, fuentes sintéticas como urea, minerales, y aglomerantes compactados a presión, aunque esta metodología se encuentra bastante difundida, especialmente en rumiantes al pastoreo la experiencia en cuyes es aún incipiente (Becerra, 1990).

Benavides (1996), Indica que entre estas posibles alternativas se encuentra la morera (*Morus alba*) que por las características nutritivas de su follaje con más de 20% de proteína y bajo contenido de fibra detergente neutro (menos de 30%), se ha utilizado en la alimentación animal con excelentes resultados tanto en rumiantes como en no rumiantes, ya sea en sistemas de corte y acarreo o como bancos de proteína y, su aceptación por parte de los productores se debe entre otros atributos a sus excelentes cualidades nutricionales, adaptación climática, elevado potencial forrajero. Razón por la cual se planteó realizar los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de tres bloques nutricionales con 15, 16 y 17 % de proteínas a base de la hoja de morera como suplemento en remplazo del balanceado durante el crecimiento de cuyes.

- Evaluar el consumo de bloques nutricionales en la alimentación de cuyes para la etapa de crecimiento y engorde.
- Establecer el grado de palatabilidad de los bloques nutricionales, a través del consumo del suplemento, incremento de peso y conversión alimenticia.
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos evaluados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA

En la escala zoológica se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

- Orden: Rodentia
- Suborden: Hystricomorpha
- Género: *Caviidae*
- Especie: *Cavia porcellus* Linnaeus
-

2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años. El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas.

El desarrollo de la crianza se inicia a mediados de la década de los 60, se realizaron evaluaciones con la finalidad de caracterizar la especie bajo diferentes condiciones de manejo.

Siempre se encontraban características productivas que inducían a continuar con las investigaciones tendentes a lograr una especie productora de carne. En 1970 se inició un programa de mejoramiento genético el cual ha dado como resultado la formación de Líneas de alta producción. La calidad genética de los cuyes en ese entonces no permitía visualizar la eficiencia del uso de un alimento balanceado (Chauca, 2013).

2.3. NUTRICIÓN DEL COBAYO

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más

de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego; Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 % del peso total (Gomez y Vergara, 1993).

2.4. ALIMENTACIÓN DE LOS COBAYOS

La alimentación constituye uno de los aspectos más importante en la producción de cobayos; el adecuado suministro de alimentos, garantiza un óptimo funcionamiento del organismo; mientras que una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos como: retraso en el crecimiento, abortos, nacimiento de crías débiles y alta mortalidad.

Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para su mantenimiento, crecimiento y reproducción (Rivas 2012). La alimentación correcta del cobayo comprende el suministro de forraje verde, en suficiente cantidad, esto es entre 40 y 50 % de su peso vivo. La alimentación influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes, ya que llega a representar entre el 70 y 80 % de los costos de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor (Blanco, 2005).

2.4.1. Consumo de Alimento

El consumo, tanto de forraje como de balanceado en los cuyes, está determinado en relación a su peso vivo: el consumo de forraje en la etapa de reproducción tiene una media de 30 % del peso vivo, en la etapa de recría tiene una media de 35 % del pesovivo por día

Según Caycedo (2003), un gazapo en su período de lactancia, consume hasta 100 gramos de forraje verde, doblando esta cantidad al terminar las cuatro semanas de edad. En la fase de levante, de los treinta a los sesenta días de edad, consume 350 gramos y en la fase de engorde, de los sesenta a los cien días, de 400 a 500 gramos, dependiendo de factores como la temperatura de la zona, la calidad de los pastos, su estado de crecimiento y la frecuencia de suministro. Por otro lado, la capacidad de ingestión es del 40 % del peso vivo que puede variar según el grado de mejoramiento.

2.4.2. Alimentación con Forraje

El cuy es una especie herbívora monogástrica, su alimentación es sobre la base de forrajes verdes y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, siempre demuestra su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva, se comportan como una excelente fuente de nutrientes, aunque en muchos casos la capacidad de ingestión que tiene el cuy, no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas, tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas, de esta manera enriquecer a las primeras. Los forrajes deben incluirse básicamente en todas las dietas de los cuyes, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen fuente de agua y vitamina C, que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades (FAO,2001).

2.4.3. Alimentación mixta.

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. La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo) como suplemento al forraje. Se ha demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento

alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia (Narvaez,2007).

2.5. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CUY

Según Benítez (2001), La alimentación de los cobayos juega un rol muy importante dentro de la explotación pecuaria; el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción, lo cual permitirá elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción; dependiendo de la edad, estado corporal y medio ambiente donde se desarrolla su crianza, como lo es para la etapa de engorde así como observamos en la siguiente tabla.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales para los cobayos

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	1317
ED	(Klca/Kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	817	817	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0
Fosforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	(%)	0.5.1.4	0.5.1.4	0.5.1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Caycedo (1992).

Datos disponibles, indican que el cuy en su etapa de crecimiento requiere 7,2 g de proteína/día, aportada por el forraje y el concentrado. Los incrementos alcanzados con cuyes en proceso de mejoramiento fueron en promedio de 8,36g/día, y con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 14,40 g con consumos de proteína de 8,48 g/animal/día (Salinas,2002).

2.5.1. Proteína

Es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal

para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Ya que las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos), algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (Soria,2003).

Es importante evitar el exceso o déficit de proteína en las raciones, en el primer caso se produce un desbalance en la acción proteína energía lo cual disminuye el crecimiento normal, disminución de la fertilidad y de la producción de leche. Por lo que se debe manejar niveles o porcentajes de proteína y una relación de aminoácidos acorde al estado fisiológico, etapa productiva, condiciones climáticas y línea genética (Bocanegra,1980).

2.5.2. Energía

Es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. (Costales,2012).

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 (Chauca,1995).

2.5.3. Fibra

El aporte de fibra está dado 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 para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 % (FAO,2010).

Los porcentajes en fibra utilizados en cuyes van entre 5 – 18 %. Este componente tiene importancia en la elaboración de las raciones no sólo por su capacidad de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto

digestivo. El aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de los forrajes que son la principal fuente alimenticia para los cuyes (Carrion,2011).

2.5.4. Minerales

Los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es probablemente requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12, si la dieta no la contiene. Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca: P de la dieta; al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producía una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad tal como lo indica (Soria,2003).

2.5.5. Grasa

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, el agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis (FAO,2001).

2.6. BLOQUES MULTINUTRICIONALES

2.6.1. Definición

Según Calderón y Cazares (2008), “Los bloques nutricionales son alimentos compactados en forma de cubos, elaborados con ingredientes fibrosos, como los

salvados y afrechos de trigo, cebada, maíz y quinua, con niveles altos de melaza que pueden llegar hasta el 40 %; también se incluyen en su mezcla fuentes de proteína como la torta de soya, harinas de alfalfa, hoja de calabaza y harina de hojas de árboles forrajeros, fuentes de calcio, fósforo y pre mezclas vitamínicas y minerales. Para su compactación se utiliza el cemento gris o la cal viva en niveles no mayores al 5 % de la mezcla.

Noboa (2010), reporta que los bloques nutricionales se pueden elaborar con gran variedad de ingredientes, dependiendo de la oferta en la finca, en el mercado, la facilidad para adquirirlos y el valor nutritivo de los mismos.

La FAO (2010), menciona que los bloques nutricionales son formados de una mezcla de forraje, rastrojo, hojas de madreaje; maíz y sorgo molido; además sales minerales y otros productos como cal o cemento que al mezclarlos forman un sólido. Estos materiales, una vez mezclados y apilados en forma de bloque, complementan proteínas, minerales y energía. El uso de bloques ayuda a que no sufra pérdida de peso, en épocas donde escasea el forraje.

El bloque multinutricional (BM) consiste básicamente en un suplemento alimenticio para el animal, ya que permite el suministro de diversos nutrientes de forma lenta y efectiva, incorporando nitrógeno no proteico, carbohidratos solubles, minerales y proteína verdadera. Se sumista en forma sólida y su consumo es regulado a través del grado de dureza que se le suministre. Los bloques multinutricionales son una excelente opción durante la época seca o en muchos casos se pueden utilizar para mejorar la eficiencia del uso del forraje existente. Se ha demostrado, en repetidos trabajos de investigación, la incidencia positiva en la ganancia de peso vivo o la reducción en las pérdidas de peso por deficiencias nutricionales. Inicialmente los bloques se utilizaban para suministrar al animal nitrógeno no proteico o nitrógeno fermentable, hoy en día se conoce que todo esto tiene fundamentos mucho más técnicos: principalmente se desea mejorar el ecosistema ruminal, en la medida en que se regula el nivel de amoniaco de éste, permitiendo incrementar el número de microorganismos ruminales, lo cual permite una mayor eficiencia en la digestión de fibra y una menor degradación de proteína, estableciendo de ese modo un equilibrio energético en el animal (Muñoz,2008).

Tabla 2. Composición de un bloque Multinutricional

Materia Prima	Cantidad (Kg)
Harina de Hueso	1.4
Melaza	38.3
Cemento	5.0
Carbonato de Calcio	0.4
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.4
Sal mineral	0.5
Total	100
Proteína	13.7%2895 Kcal/Kg
Energía Digestible	2895 Kcal/Kg

Fuente: Caycedo, (2003).

2.6.2. Componentes de un Bloque Multinutricional.

Se puede utilizar la melaza como fuente de carbohidratos muy solubles. Su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. La Urea junto con la melaza como suministro de nitrógeno, para la formación de las proteínas y estimulante de la actividad microbiana para la digestión de los alimentos. Para evitar el riesgo de la intoxicación por parte del animal, por un alto consumo de urea se puede utilizar esta como ingrediente de los bloques, combinándola con melaza, ingredientes fibrosos, harinas y minerales, principalmente para proporcionar amoniaco a los microorganismos ruminales y en forma continua por estar dosificado su consumo. Minerales, mediante la sal común que aporta sodio y cloro y de sales de Ca, P, Mg, en casos necesarios por deficiencia de estos elementos en suelos y pastos (Sancoucy,R 2006).

Tabla 3. Proporciones que integran un bloque multinutricional

Ingredientes	(%)
Melaza	40
Minerales	3-8
Cal	8-10
Bagacillo de caña	3
Flor de Azufre	0

Fuente: Caycedo, (2003).

2.6.3. Factores que Afectan el Consumo del Bloque Multinutricional

Entre los factores que afectan la calidad del bloque son: la naturaleza de los componentes, el porcentaje de humedad en la preparación de la mezcla, la proporción de componentes y de aglomerantes, las características físicas de los componentes, el tipo de aglomerante usado, el mezclado y la compactación.

2.6.3.1. Calidad de los componentes

Con relación al valor nutritivo, se debe evitar la contaminación con ácaros, insectos, roedores, esporas y hongos, lo cual afecta su calidad y resistencia.

2.6.3.2. Porcentaje de humedad en la mezcla

El contenido de material grueso en una mezcla de material es importante, ya que aumenta la densidad, disminuye la humedad requerida para la preparación de la mezcla y facilita la compactación. No es recomendable añadir más de 15 % de humedad al bloque, pues esto afecta su solidificación (Sancoucy,2006).

2.6.4. Efectos de los Bloques Nutricionales Sobre el Animal

Según CIPAV (2004), “El manejo de los y los animales son determinantes también en la respuestas, puesto que el efecto de este tipo de suplemento es variable y depende fundamentalmente de la calidad y disponibilidad de la dieta base. Entre los factores que afectan la calidad de los bloques nutricionales están: la concentración de azúcares, el tipo y calidad del ligante (cemento, cal), el porcentaje de úrea, tipo de relleno y la presión de la pasta”.

2.6.5. Beneficios de los Bloques Nutricionales

De igual forma CIPAV (2004), indica que los bloques nutricionales se pueden elaborar fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicios. El uso de bloques nutricionales incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en cuyes llegando al periodo de preñez en más corto tiempo.

La FAO (2010), reporta que el aprovechamiento de los residuos de la cosecha, leguminosas y otros recursos disponibles en la finca. Es de uso inmediato y puede ser suministrado en todo tiempo. Además, los bloques nutricionales, pueden elaborarse fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicios.

2.7. MATERIA PRIMA

FAO (2010), indica que en los bloques nutricionales se pueden emplear las semilla de cereales, hojas de cereales, cascarilla o pulpa de café, pasto seco, bagazo de caña, olote molido, harina de maní, y tusa de maíz, entre otros.

2.7.1. Melaza

Según la CIPAV (2004), “la melaza es un líquido denso y negruzco, constituido por el residuo que permanece en las cubas después de la extracción de la mayor parte de los azúcares de remolacha o caña por cristalización y centrifugación.

Mauricio (2004), la proporción de melaza también influye sobre la dureza de los bloques a mayor cantidad de melaza posee más resistencia y dureza el cual determina el tiempo de deshidratado. Al utilizar un nivel del 30 % los bloques nutricionales presentaron una apariencia seca, que se desmoronaban al manejarlos, indicando probablemente un deficiente fraguado por falta de humedad, mientras que a niveles de 50 % de melaza, la apariencia de amelcochado y no presentando una consistencia firme. El nivel de 40 % de melaza es el óptimo para no tener que utilizar agua como ingrediente.

2.7.2. Sal mineral

Afirma Preston (1987), que las sales actúan como componentes estructurales de órganos y tejidos corporales; (huesos, músculos). El pecutrin es una sal nutritiva para los cobayos, que contiene calcio y fósforo combinados fisiológicamente con elementos minerales menores. Además contiene vitaminas AD³E indispensables para el buen rendimiento en la explotación actual.

2.7.3. Cal

La cal actúa como cementante, es decir, se requiere para darle dureza al bloque ya que el ganado al consumirlo debe lamerlo y no morderlo.

2.7.4. Morera

El follaje de Morera tiene un alto contenido de proteína cruda (PC) y una elevada digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS). Datos de América Central indican contenidos de PC entre 15 y 25% y de DIVMS entre 75 y 90% lo que implica una calidad igual o superior a la de los concentrados comerciales. El tallo no lignificado (tallos tiernos) también tiene una buena calidad bromatológica, con valores entre 7 y 14% para PC y entre 56 y 70% para la DIVMS. La PC de la hoja de Morera tiene una digestibilidad in vivo de 90%. Los contenidos de nitrógeno, potasio y calcio son altos, alcanzando las hojas valores de 3,35; 2,0 y 2,5% para cada mineral, respectivamente (Esquivel, 1996).

2.7.4.1. La Morera en la alimentación animal

El método de suministro para los animales se efectúa mediante el corte y acarreo de la misma, que se basa en cosechar las hojas y muchas veces el tallo, transportarlos hasta el lugar destinado para ser consumida.

Según Sánchez (1998), la Morera se clasifica como componente de los sistemas agroforestales especializados para la producción animal intensiva. La Morera anteriormente era utilizada únicamente para la cría del gusano de seda razón por la cual los estudios en alimentación para otras especies tardaron en realizarse; de hecho la Morera ha sido motivo de estudio únicamente en la especie bovina. Los científicos descubrieron que la Morera podía sustituir los concentrados elaborados de granos para las vacas lactantes con excelentes resultados, la producción no disminuyó cuando el 75 % del concentrado se reemplazó con Morera. Entre las cabras alimentadas con hierba elefante, aumentó la producción de leche al incrementarse la cantidad de Morera en su alimento.

2.8. ESTUDIOS BROMATOLÓGICOS DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES

El estudio químico y físico de los bloques multinutricionales nos permite conocer la composición cualitativa y cuantitativa tanto del alimento como de las materias primas para determinar si es apto para consumo del animal.

2.8.1. Materia Seca

2.8.1.1. Porcentaje en morera

El propósito del análisis bromatológico de los bloques multinutricionales a base de morera es legislar y fiscalizar los alimentos estudiados su composición química, su acción en el organismo, su valor alimenticio y calórico así como sus propiedades físicas, químicas, toxicológicas y también adulterantes, contaminantes (Pedrasa,2014).

Tabla 4. Análisis Bromatológico de bloques nutricionales en Harina de Soya.

MUESTRA	MATERIA SECA	HUMEDAD	PROTEÍNA CRUDA	FIBRA EN DETERGENTE NEUTRO (FDN)	FIBRA EN DETERGENTE E ACIDO (FDA)	HEMICE LULOSA	GRASA	CENIZAS
BLOQUE	98%	2%	16,5%	42,3%	28,2%	14,1	1,7%	9,6%

Fuente: Pedrasa, (2014).

En tanto que McCartney (2004), compararon valores que se encuentran en torno al 35.6 % de materia seca; sin embargo, según (Tola,2015), presentó un porcentaje de 97,03%, esta diferencia puede atribuirse a la madurez de los forrajes en el momento del secado.

2.8.1.2. Porcentaje en ryegrass

Buri (2013), determina el valor nutritivo del ryegrass en los tres estados fenológicos de corte, prefloración, floración y post-floración, donde realizó el análisis bromatológico de las muestras, los resultados se determinaron en base seca y tal como ofrecida (T.C.O)

Tabla 5. Valor nutritivo del Raygrass en diferentes estados fenológicos de corte.

Clase de muestra	Base de cálculo	Materia Seca %	Cenizas %	E.E %	Proteína %	Fibra %	E.L.N %
Raygrass en prefloración	TCO	15,25	2,38	0,40	3,75	3,68	5,04
	BS	100,0	15,61	2,62	24,59	24,13	33,05
Raygrass en floración	TCO	16,92	2,12	0,30	1,95	5,13	7,42
	BS	100,0	12,53	1,77	11,53	30,12	43,85
Raygrass en postfloración	TCO	20,22	1,87	0,42	1,66	6,09	10,18
	BS	100,0	9,25	2,08	8,21	30,32	50,34

Fuente: Buri (2014).

2.9. ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES

Según Waliszewski, (1994) los bloques nutricionales se realizan de acuerdo con las siguientes etapas:

2.9.1. Pesado de los Ingredientes

Se pesan los ingredientes de acuerdo con la fórmula que se va emplear.

2.9.2. Mezclado de los Ingredientes

Se coloca la melaza en la batea y luego se añaden todas las sales: sal, minerales y úrea y se mezcla uniformemente.

2.9.3. Agregar la Cal

A la mezcla anterior se le abre un surco por el medio, arrimando la mezcla hacia los bordes de la batea, y comienza a mezclarse arrimando a los lados.

2.9.4. Moldear los Bloques Multinutricionales

Cuando la mezcla alcanza un punto de uniformidad y consistencia, colocar una capa muy fina de pasto seco en el fondo del molde. Compactar utilizando el mazo,

comenzando por la orillas del molde y luego hacia el centro, golpeando uniformemente.

2.9.5. Secado de los Bloques

El proceso de secado varía de 24 a 48 horas; el tiempo que tarde en secarse la mezcla depende de qué tan pastosa haya quedado. Una prueba muy sencilla para saber si el bloque ya está listo es apoyar un dedo en la parte de arriba del bloque; si la mezcla no cede y queda la huella marcada, ya está listo para ser usado.

2.10. TRABAJOS RELACIONADOS

Paucar (2013), en su tesis **“Uso de bloques multinutricionales como dieta en la alimentación de cuyes destetados”**, evaluó el efecto del uso de tres bloques nutricionales con 15, 16 y 17 % de proteínas como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados durante el crecimiento. Se utilizaron 60 cuyes machos de 30 días de edad y un peso promedio de 0,431 Kg., los mismos, fueron distribuidos bajo un diseño de Bloques completamente al Azar. Las variables de estudio, no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, los mayores pesos finales se observaron en los cuyes del bloque nutricional con el 17 % de proteínas con 1,133 Kg. Las mayores ganancias de peso en el bloque nutricional con el 17 % de proteínas con 0,6837 Kg.

Álvarez (2007), en su investigación, **“Efecto de tres preparaciones de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de proteína”** realizó bloques a base de afrecho de maíz, balanceado y melaza de un peso promedio de 500 gr. En sus resultados demostró un promedio en ganancia de peso de 461,29 gr. por animal durante las doce semanas que duró la investigación con un peso de 38,48 gr por semana y 5,49 gr diarios.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. De Campo:

- Ochenta cobayos machos (Línea Perú).
- Ingredientes para la elaboración de los bloques nutricionales.
- Vasijas.
- Bebederos.
- Overol.
- Botas.
- Libreta de campo.
- Esferográficos.
- Cámara fotográfica.
- Moldes para la elaboración de los bloques nutricionales.
- Hojas de registros.
- Baldes.
- Herramientas de limpieza general.
- Balanza.

3.1.2. De Oficina:

- Computadora.
- Calculadora.
- Bolígrafos.
- Hojas de papel.
- Memoria flash.
- Impresora.
- Borrador.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del Experimento

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones de la granja San Ignacio en la parroquia Purunuma del cantón Gonzanamá de la Provincia de Loja, se encuentra ubicada a una altura de 2 435 m.s.n.m. El territorio parroquial de Purunuma se extiende desde los 3°58', hasta los 04°15' de latitud sur y desde los 79°17' hasta los 79°24' de longitud occidental.

3.2.2. Clima y Temperatura

La parroquia Purunuma goza de un clima Templado- húmedo (entre 500 y 1 000 mm/año), debido a su ubicación cerca al cañón del río Catamayo. En la parroquia Purunuma existe una temperatura que va desde 16° C a 18° C, en las áreas que colinda con el Cantón Quilanga y con la cabecera Cantonal Gonzanamá. Estas áreas constituyen la parte alta de la parroquia. La temperatura que oscila entre 20° C a 22° C, es en la parte baja, en su gran porcentaje la parte que colinda con el Cantón Loja, parroquia Malacatos, y el Cantón Catamayo, parroquia El Tambo.

3.2.3. Descripción y Adecuación de las Instalaciones

Se utilizó un galpón ya establecido de 10 m², piso de cemento, paredes de ladrillo, techo de zinc, puertas metálicas se dividió el galpón en 4 compartimientos de 1 m². Cada compartimento con un comedero y un bebedero donde se realizó la limpieza y desinfección respectiva.

3.2.4. Descripción de las Unidades Experimentales

Se inició el trabajo con cobayos machos de 21 ± 3 días de edad de la línea Perú, cada uno estuvo conformado por 20 animales por poza y se suministró la ración experimental a cada uno de ellos por 10 semanas que constituyen una unidad experimental cada semana.

3.2.5. Conformación de los Grupos Experimentales

Con las 80 unidades experimentales se conformaron 4 grupos experimentales por sorteo, con 20 cobayos cada grupo de línea Perú, y se identificaron de acuerdo a su respectivo tratamiento.

3.2.6. Elaboración de los Bloques Nutricionales

Para la elaboración de los bloques nutricionales se realizaron los siguientes pasos:

Se elaboraron tres raciones conteniendo el 15, 16 y 17% de morera, que cubra las necesidades nutricionales de los cobayos.

- Primero se realizó el pesaje de cada uno de los ingredientes según la fórmula diseñada.
- Luego se mezcló los ingredientes de forma manual incorporando cada uno de estos de una manera uniforme en un recipiente.
- Una vez mezclado los ingredientes se adicionó la melaza para otorgarle sabor y compactar el bloque.
- Con la mezcla ya lista se dio forma al bloque nutricional colocándolo en moldes con fundas plásticas para evitar que se adhieran al mismo.
- Por último se almacenaron los bloques nutricionales en un lugar seco y protegido de roedores en un mínimo de siete a quince días antes de brindar a los animales.

3.2.7. Tratamientos

Se evaluarán cuatro tratamientos, conformados de la siguiente manera:

3.2.7.1. Tratamiento uno.- Estuvo conformada por 20 cobayos machos de la línea

Perú que recibieron forraje habitual (*Rye grass*) y balanceado comercial, el cual sirvió como testigo.

3.2.7.2. Tratamiento dos.- Estuvo conformada por 20 cobayos machos de la línea Perú que recibieron forraje habitual (*Rye grass*) + bloque nutricional con 15% de morera.

3.2.7.3. Tratamiento tres.- Estuvo conformada por 20 cobayos machos de la línea Perú que recibieron forraje habitual (*Rye grass*) + bloque nutricional con 16% de morera

3.2.7.4. Tratamiento cuatro.- Estuvo conformada por 20 cobayos machos de la línea Perú que recibieron forraje habitual (*Rye grass*) + bloque nutricional con 17% de morera.

3.2.8. Formulación de los Bloques

Se realizó una ración por tanteo en base a los porcentajes citados en la literatura para el mejor consumo de los tratamientos hacia los animales el mismo que contiene lo siguiente:

Tabla 6. Bloque 1 (Morera al 15%)

Insumos	Cantidad (g)	Contenido	Aporte	Porcentajes
Bagazo de caña	290	0.10	0,49	29%
Morera	150	2,8	0,42	15%
Melaza	400	2,9	1,16	40%
Sales min	0,80		0,00	8%
Cal	0,80		0,00	8%
TOTAL	10,0		2,07	100%

Tabla 7. Bloque 2 (Morera al 16%)

Insumos	Cantidad (g)	Contenido	Aporte	Porcentajes
Bagazo de caña	280	1,7	0,48	28%
Morera	160	2,8	0,45	16%
Melaza	400	2,9	1,16	40%
Sales min	0,80		0,00	8%
Cal	0,80		0,00	8%
TOTAL	10,0		2,08	100%

Tabla 8. Bloque 3 (Morera al 17%)

Insumos	Cantidad (g)	Contenido	Aporte	Porcentajes
Bagazo de caña	270	1,7	0,46	27%
Morera	170	2,8	0,48	17%
Melaza	400	2,9	1,16	40%
Sales min	0,80		0,00	8%
Cal	0,80		0,00	8%
TOTAL	10,0		2,10	100%

3.2.9. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos considerando a cada semana como una repetición, y se usó la Prueba de Duncan para comparar los resultados.

3.2.10. Variables en Estudio

Las variables en estudio fueron:

- Consumo de alimento.
- Incremento de peso.
- Conversión alimenticia
- Palatabilidad.
- Rentabilidad.

3.2.11. Toma y Registro de Datos

McDonald (1995), para el calculo de variables indica los siguientes calculos:

a. Consumo de alimento

Los bloques se suministraron semanalmente, de acuerdo a lo establecido en cada tratamiento; al inicio se pesó el bloque y al finalizar la semana se recolectó y pesó el alimento sobrante, la diferencia constituyó el consumo real semanal, El consumo del alimento se estimó considerando la mortalidad presente en la

investigación y se ajustó en base a materia (en base a la literatura citada); para obtener datos más reales.

b. Incremento de peso

Setomó y registró el peso inicial de cada uno de los cobayos, luego semanalmente el mismo día y hora y con los animales en ayunas con el uso de una balanza digital. Para calcular el incremento de peso se utilizó la siguiente fórmula:

$$\Delta P = PF - PI$$

Dónde:

PF= es el peso final

PI = es el peso inicial.

c. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es la relación entre consumo de alimento semanal y el incremento de peso estos datos: para el consumo de alimentos se consideró el consumo estimado de forraje y el consumo real del balanceado, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$C. a = \frac{C/\text{semana}}{\Delta P}$$

Dónde:

C = es el consumo de alimento por semana por grupo

ΔP = es el Incremento semanal por grupo.

d. Palatabilidad

Se registró semanalmente, observando cual tratamiento es el más consumido en cada uno de los grupos experimentales, analizando la primera impresión del animal ante el aroma y el aspecto de los bloques multinutricionales.

e. Rentabilidad

Se realizó el cálculo de los ingresos y los costos generados en la investigación por grupo, de esta manera se determinó cual tratamiento resulta ser el más rentable y sustentable, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = \frac{I. N}{CT} * 100$$

Dónde:

R = rentabilidad

I.N = ingreso neto

CT = costo total.

3.2.12. Análisis Estadístico

Se realizó el análisis de varianza de las variables: incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia; y, se aplicó la prueba Duncan en las variables que resultaron estadísticamente significativo

4. RESULTADOS

Los resultados del efecto de la utilización de tres bloques nutricionales con 15, 16 y 17 % de morera en cuyes machos de línea Perú, durante la etapa de crecimiento (21 ± 3 a 90 días), se presentan a continuación en consideración a las variables de estudio y ajustado en materia seca y mortalidad para obtener datos más reales.

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

4.1.1. Consumo de la Ración Experimental (Bloque Nutricional)

Los resultados obtenidos durante la investigación se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

Cuadro 1. Consumo del suplemento en base a materia seca ajustado a mortalidad (g).

Semanas	T I	T II	T III	T IV
	M.S. (83%)	M.S. (67%)	M.S. (67%)	M.S. (67%)
1	35,7	126	124,95	124,95
2	42,54	93,45	85,05	81,38
3	54,32	147	143,85	154,35
4	62,95	85,11	66,15	60,38
5	72,95	192,32	166,95	181,65
6	82,53	189	192,32	205,58
7	96,51	205,03	212,33	215,53
8	109,54	210	219,33	212,21
9	116,68	202,82	221,67	211,11
10	124,47	210	226,33	217,74
Total	798,19	1660,71	1658,93	1664,86
Prom./semana	79,82	166,07	165,89	166,49
Promedio	11,4	23,72	23,7	23,78

Como puede apreciarse en el cuadro que antecede, el mayor consumo se obtuvo con el tratamiento cuatro (17% de morera); con un total de 166,49 g por semana y 23,78 g diarios; seguido del tratamiento dos, (15% de morera); con un consumo de 166,07 g semanales y 23,72 g diarios; continua con el tratamiento tres (16% morera); con un consumo de 165,89 g semanales g y 23,70 g diarios; y por último

el tratamiento uno, (balanceado comercial); con un consumo de 79,82 g semanales y 11,40 g diarios.

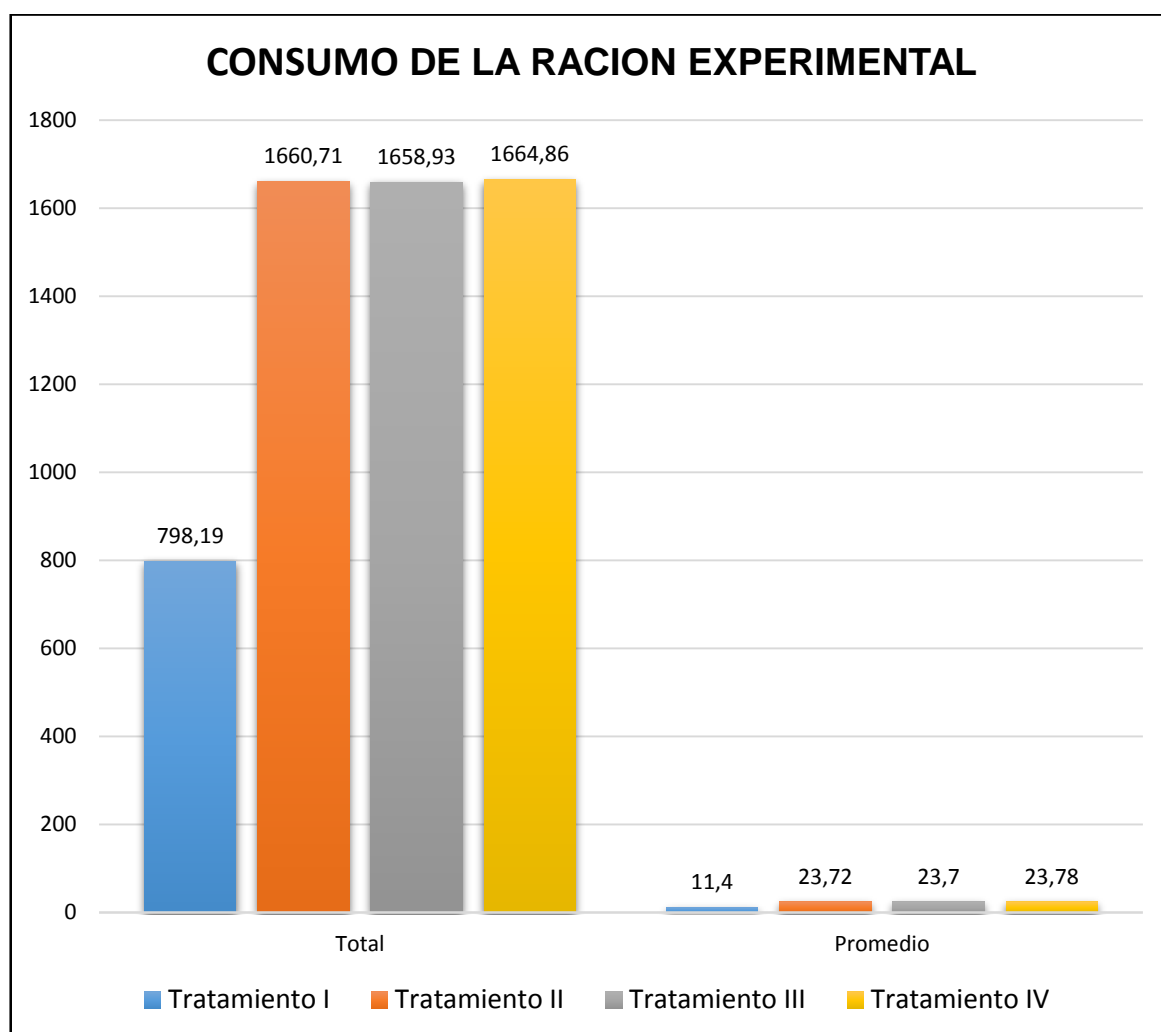


Figura 1. Consumo de alimento total y promedio en cobayos alimentados con bloques multinutricionales.

4.1.2. Consumo Semanal de Forraje

Al igual que en el consumo del suplemento, se ajustaron los datos en base seca (16%), los datos se presentan en el cuadro 2 y se esquematizan en la figura 2. No se detectó estadísticamente diferencia significativa en el incremento de peso entre tratamientos

Cuadro 2. Consumo de forraje en base a materia seca ajustado a mortalidad (g).

Semanas	T I	T II	T III	T IV
	M.S. (84%)	M.S. (84%)	M.S. (84%)	M.S. (84%)
1	36,46	37,41	34,94	36,57
2	46,59	47,39	36,12	46,31
3	53,98	54,35	48,83	54,82
4	62,55	60,89	56,56	63,84
5	70,78	67,85	64,57	73,14
6	82,77	75,98	76,51	86,18
7	93,97	85,89	89,35	95,79
8	100,07	94,85	98	105,46
9	106,79	103,51	107,4	115,01
10	113,12	112,29	116,54	124,44
Total	767,09	740,41	728,83	801,55
Prom./semana	76,71	74,04	72,88	80,16
Prom./día	10,96	10,58	10,41	11,45

El consumo de forraje en base a materia seca, fue mayor en el tratamiento cuatro con un total de 801,55 g semanales lo que equivale a 11,45 g diarios; seguido del tratamiento uno, con un consumo de 767,09 g semanales y 10,96 g diarios; continuando con el tratamiento dos, con un consumo de alimento de 740,41 g semanales y 10,58 g diarios, y por último el tratamiento tres con 728,83 g semanales y 10,41 g diarios.

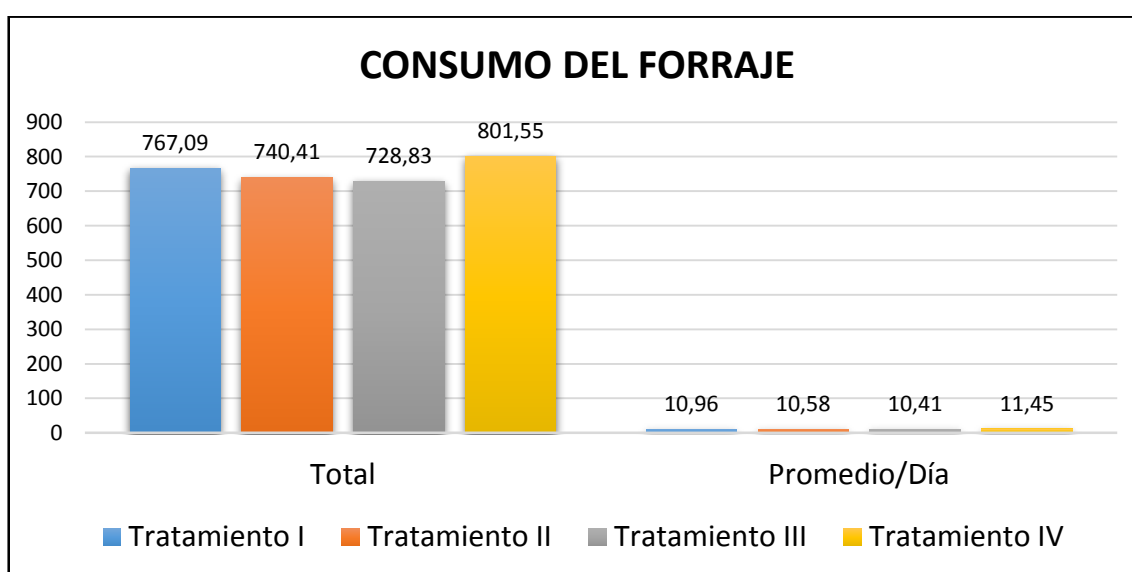


Figura 2. Consumo Semanal de Forraje.

4.1.3. Consumo Total de Alimento (Forraje-Bloque)

El consumo total tanto del forraje como de los bloques, durante la investigación se muestra en el siguiente cuadro y se esquematizan en la figura tres.

Cuadro 3. Consumo de total del alimento del forraje + bloques

Semanas	T I	T II	T III	T IV
1	72,16	163,41	159,89	161,52
2	89,13	140,84	121,17	127,69
3	108,31	201,35	192,68	209,17
4	125,5	146	122,71	124,22
5	143,73	260,16	231,52	254,79
6	165,29	264,98	268,83	291,76
7	190,48	290,91	301,68	311,32
8	209,61	304,85	317,33	317,67
9	223,47	306,33	329,06	326,11
10	237,59	322,29	342,88	342,17
Total	1565,28	2401,13	2387,76	2466,41
Prom./semana	156,53	240,11	238,78	246,64
Prom./día	22,36	34,30	34,11	35,23

En el presente cuadro se puede deducir que el mayor consumo total lo alcanzó el tratamiento cuatro, con 246,64 g semanales lo que equivale a 35,23 g diarios; seguido por el tratamiento dos con 240,11g y 34,30 g diarios; continua con el tratamiento tres con 238,78 g y 34,11 g; observándose el menor consumo en el tratamiento uno con 156,53 g semanales y 22,36 g diarios.

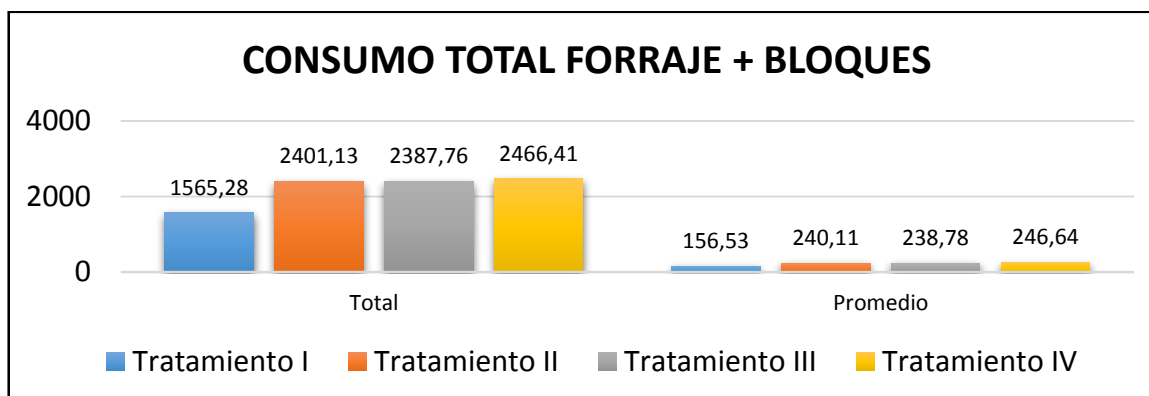


Figura 3. Consumo total de Bloques nutricionales más el balanceado.

4.2. INCREMENTO DE PESO

Se registraron los pesos de todos los animales de cada tratamiento, y se estableció el promedio, cuyos resultados se exponen en el siguiente cuadro 4 y se grafican en la figura 4.

Cuadro 4. Peso promedio final en cuyes machos de las líneas Perú, alimentados con bloques nutricionales

Semanas	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	I	II	III	IV
PI	259,50	268,50	250,00	244,50
1	309,50	317,50	297,00	311,00
2	395,50	383,16	356,50	393,50
3	459,00	439,47	415,00	465,50
4	531,50	492,63	481,00	543,68
5	601,50	548,42	548,95	622,63
6	703,50	614,74	617,78	696,84
7	799,00	694,21	683,89	775,26
8	851,00	766,84	750,00	853,16
9	907,50	836,32	821,67	930,53
10	962,00	906,84	891,67	1006,84
IP	702,50	638,34	641,67	762,34
IP/Día	10,4	9,12	9,17	10,89

PI: Peso Inicial

IP: Incremento de Peso

Al inicio del experimento los animales tuvieron pesos que variaron de entre 245 a 260 g, las diferencias en ganancia de peso entre tratamientos comenzaron a ser notorias a partir de la cuarta semana. Al término de la investigación se alcanzó un mayor incremento de peso en el tratamiento cuatro con 762,34 g; mientras que el tratamiento dos registró el menor peso con 638,34 g.

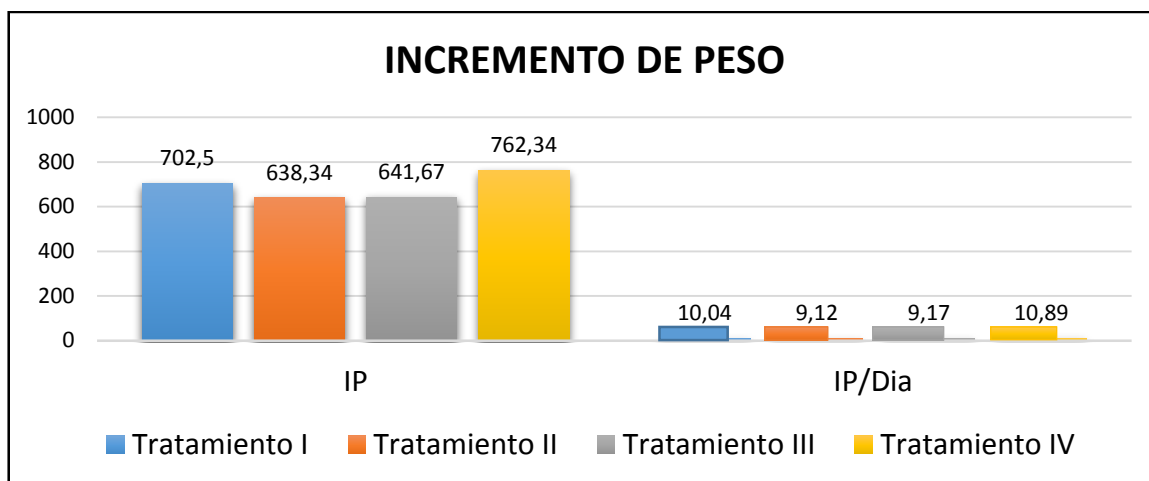


Figura 4. Incremento de peso total de cobayos alimentados con bloques nutricionales (g)

4.2.1. Peso Semanales

Cuadro 5. Pesos semanales en gramos en cuyes macho línea Perú

Trat.	SEMANAS										
	PI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T I	260	310	396	459	532	602	704	799	851	908	962
T II	269	318	383	439	493	548	615	694	767	836	907
T III	250	297	357	415	481	549	618	684	750	822	892
T IV	245	311	394	466	544	623	697	775	853	931	1,07

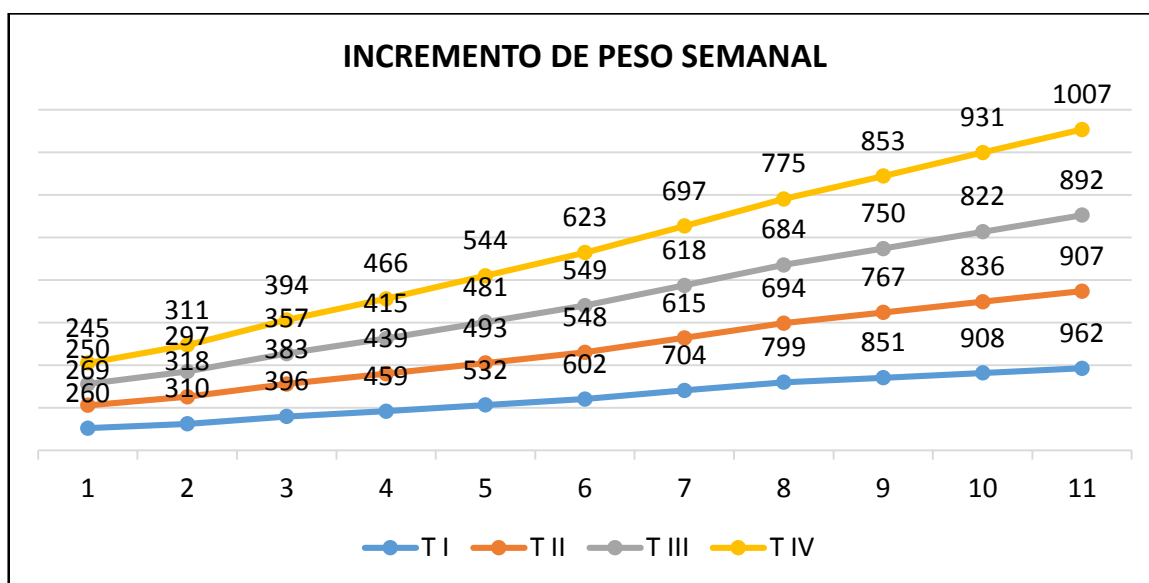


Figura 5. Peso semanal en cuyes alimentados con bloques nutricionales (g).

4.2.2. Incremento de Peso Promedio Semanal

Se procedió a tomar la diferencia de peso entre semanas registrados en cada uno de los grupos experimentales, mediante la división del incremento total para el número de semanas cuyos datos que se presentan en el siguiente cuadro y figura.

Cuadro 6. Incremento de peso promedio semanal en los cuatro tratamientos

Semanas	Tratamiento I	Tratamiento II	Tratamiento III	Tratamiento IV
1	50,00	49,00	47,00	66,50
2	86,00	66,32	59,50	82,50
3	63,50	56,32	58,50	72,00
4	72,50	53,16	66,00	76,32
5	70,00	55,79	67,37	78,95
6	102,00	66,32	71,11	74,21
7	95,50	79,47	66,11	78,42
8	52,00	72,63	66,11	77,89
9	56,50	69,47	71,67	77,37
10	54,50	70,53	70,00	76,32
Total	702,50	639,00	643,37	760,47
Diario	10,04	9,13	9,19	10,86

El presente cuadro indica que el mayor incremento de peso se obtuvo en el tratamiento cuatro, con 760,47 g durante el experimento, significando una ganancia diaria de 10,86 g; seguido del tratamiento uno, con un incremento total de 702,50 g y 10,04 g diarios; a continuación se ubicó el tratamiento tres con un incremento de 643,37 g y 9,19 g por día; y, finalmente el tratamiento dos, con un incremento de peso promedio por animal de 639,00 g, es decir 9,13 g por día.

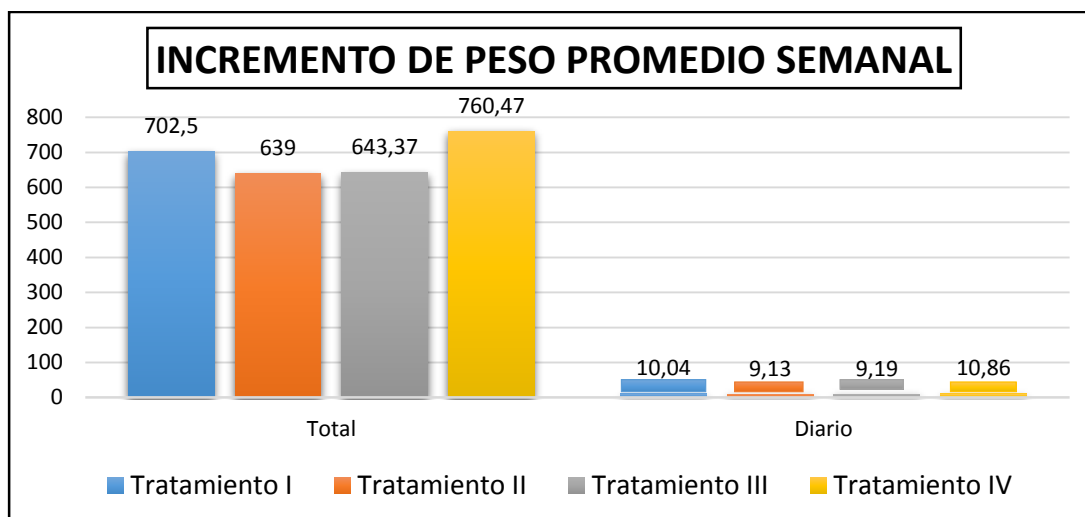


Figura 6. Incremento de peso promedio por animal y diario en cuyes con tres niveles de proteína.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para obtener la Conversión Alimenticia, se dividió el consumo de los bloques para el incremento de peso en cada grupo experimental. Los resultados que se registran en el cuadro 7 y se grafican en la figura 7.

Cuadro 7. Conversión alimenticia en base a la ración, en cuyes alimentados con bloques nutricionales (g).

Semanas	Tratamiento I	Tratamiento II	Tratamiento III	Tratamiento IV
1	1,44	3,33	3,40	2,43
2	1,04	2,12	2,04	1,55
3	1,71	3,58	3,29	2,91
4	1,73	2,75	1,86	1,63
5	2,05	4,66	3,44	3,23
6	1,62	4,00	3,78	3,93
7	1,99	3,66	4,56	3,97
8	4,03	4,20	4,80	4,08
9	3,96	4,41	4,59	4,21
10	4,36	4,57	4,90	4,48
Total	23,93	37,28	36,66	32,41
Promedio	2,39	3,73	3,67	3,24

Del presente cuadro se puede deducir que la mejor conversión alimenticia la alcanzó el tratamiento uno, con 2,39 g; es decir que los animales de este grupo, necesitaron consumir 2,39 g de alimento (suplemento) para incrementar 1 g de peso; en tanto que el tratamiento dos resultó menos eficiente con una conversión de 3,73 g; se encontró diferencia significativa entre el tratamiento uno y cuatro.

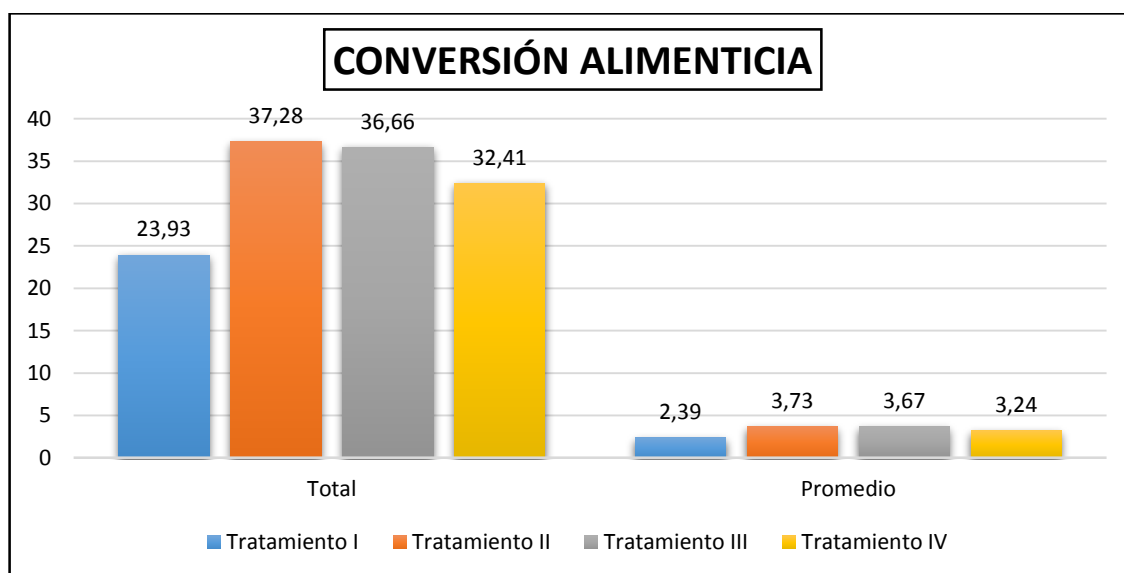


Figura 7. Conversión alimenticia en cobayos machos línea Perú durante el trabajo de campo (g).

4.4. PALATABILIDAD

La palatabilidad se la registró en consideración de acuerdo al consumo de los bloques nutricionales los resultados alcanzados, aquel bloque con niveles de 17 % de proteína alcanzo un mayor consumo, la cantidad restante era mínima debido a las características organolépticas del mismo. En cuanto al bloque con 16 % de proteína fue el menos apetecible, debido a problemas de neumonía dentro del grupo

4.5. RENTABILIDAD

Se relacionaron los ingresos y costos generados en la investigación. Para los costos se consideraron los siguientes rubros: costo inicial de los animales,

alimentación, instalaciones, mano de obra, sanidad; mientras que los ingresos se determinaron por la venta de los animales.

4.5.1. Costos de Producción

Para establecer los costos de producción se consideraron los siguientes rubros:

4.5.1.1. Precio de los Cobayos

Se compraron animales destetados de 28 días de edad con un peso promedio de 310 g; a razón de \$5,00 (cinco dólares) por animal.

4.5.1.2. Alimentación

Se adquirieron los distintos insumos que conforman el bloque nutricional incluido el balanceado comercial para el tratamiento testigo, al final se obtuvo el consumo de cada uno por tratamiento en kilogramos y se obtuvo el costo total.

Cuadro 8. Costos de alimentación por tratamientos

TRATAMIENTOS	Consumo/kg	V.U. \$/kg	Subtotal
TI BALANCEADO	13,42	0,29	3,89
TII BLOQUE (15 %)	15,13	0,37	5,60
TIII BLOQUE (16 %)	14,87	0,36	5,35
TIV BLOQUE (17 %)	15,35	0,35	5,37

4.5.1.3. Instalaciones

Las instalaciones se estimaron considerando el valor de los materiales utilizados para la adecuación del galpón con un valor global de 2 500 dólares, si consideramos que estas pueden tener una depreciación de 20 años, lo que nos da un rubro de \$ 125 anuales; dividido para los doce meses nos da un valor de \$ 10,41 mensuales, por 2,5 meses que duró la investigación, nos da un total de \$ 26.03 que dividido para los 80 cobayos, nos da un costo de \$ 0,32 por animal.

4.5.1.4. Mano de Obra

Referente a la mano de obra, se consideró las rutinas ya empleadas en la granja, con 1 hora de trabajo diario tomando en cuenta que el jornal en el sector es remunerado con \$ 7,00 diarios tendrá un costo de \$ 0,87 la hora, multiplicado por los 70 días, resulto \$ 60,9 que duro el ensayo, dividido para los 80 animales significa un costo aproximado de \$ 0,76 por animal.

4.5.1.5. Sanidad

Se consideraron los gastos realizados en la desinfección del galpón (cal, yodo), antiparasitarios; con un costo total de \$ 15, 00, dividido para el número de animales resulta un costo de \$ 0,19 por animal.

4.5.1.6. Ingresos

4.5.1.7. Venta de cobayos

Los ingresos se estimaron considerando que el precio de la venta de los animales en pie, con un peso promedio de 700 g es de \$ 10,00 dólares, lo que representa un valor de \$ 0,014 dólares por cada gramo; multiplicamos este valor, por el peso final alcanzado por animal en cada grupo experimental, se obtienen los siguientes resultados.

Cuadro 9. Ingreso por venta de animales en cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Peso Final/g	Precio/g	Ingreso
T I (Balanceado Comercial)	702,5	0,014	9,84
T II (15 % Bloque Multinutricional)	638,34	0,014	8,94
T III (16 % Bloque Multinutricional)	641,47	0,014	8,98
T IV (17 % Bloque Multinutricional)	762,34	0,014	10,67

4.5.1.8. Venta de abono

Durante los dos meses y medio del trabajo se realizó la limpieza cada quince días, en tanto que al final se colecto un total de 10 sacos de abono los mismos que se

vendieron a razón de \$ 2,00; dando un total de \$ 20,00, y un ingreso por animal de \$ 0,25.

Cuadro 10. Costos, ingresos y rentabilidad en cada tratamiento (%)

Rubros	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
a. COSTOS				
Costo Cobayos	5	5	5	5
Suplemento/Bloques	0,29	0,37	0,36	0,35
Instalaciones	0,32	0,32	0,32	0,32
Mano de Obra	0,76	0,76	0,76	0,76
Sanidad	0,19	0,19	0,19	0,19
Total	6,56	6,64	6,63	6,62
b. INGRESOS				
Venta de Animales	9,84	8,94	8,98	10,67
Venta de Abono	2	2	2	2
Ingreso Total	11,84	10,94	10,98	12,67
Ingreso Neto	5,28	4,3	4,35	6,05
Rentabilidad (%)	44,6	39,3	39,6	47,8
C.RENTABILIDAD				
R=IN/CTx100				

La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento cuatro (17 % de morera) con 47,8 %, lo que significa, que por cada \$100 de inversión se ganó \$47,0; mientras que el tratamiento dos (15 % de morera) fue el que generó menor rentabilidad con el 39,3 %

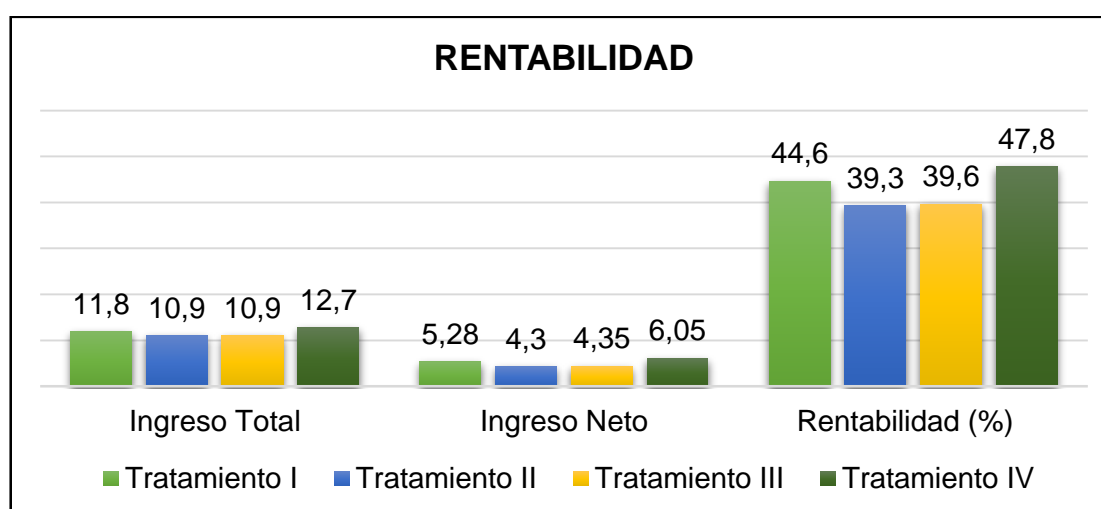


Figura 8. Rentabilidad obtenida en los tres tratamientos.

5. DISCUSIÓN

5.1. CONSUMO DE ALIMENTO

El mayor consumo lo alcanzó el tratamiento cuatro, con un total de 166,49 g semanales en promedio por animal que equivale a 23,78 g diarios, en tanto que el tratamiento uno fue el que menos se consumió con 79,82 g semanales en total y 11,4 g diarios. Estos resultados difieren de los obtenidos por Camino (2014), en su investigación en la cual evaluaron dos genotipos de cuyes Inti y Perú alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde, los cuales obtuvieron que el mayor consumo de alimento obteniendo resultados para la línea Perú de 47,7 g/día y para la línea Inti 49,2 g/día de materia seca.

Como se puede apreciar en el tratamiento tres (Cuadro 1), el consumo es menor en comparación a los demás tratamientos, incluido aquel que tiene menor porcentaje de morera, cuando su consumo debería ser proporcional a la cantidad ofrecida, al ser el grupo que presentó mayor mortalidad, se infiere que por problemas de neumonía que es la principal patología presente en la granja, influyó sobre el comportamiento de los animales, por ende disminuye el consumo de alimento a diferencia de los demás.

Salinas (2002), respecto al consumo de forraje manifiesta que al finalizar la etapa de crecimiento el peso promedio de un cuy es de 500 a 800 gramos; y consume el forraje verde hasta un 30% de su peso vivo; que satisface sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día. Esto demuestra que los animales en el ensayo consumieron un valor aproximado, ya que este fue considerado en materia seca y los resultados son similares.

Las diferencias en la ganancia de peso reflejan el efecto positivo de la morera presente en los bloques, los cuales en conjunto actúan como promotores de crecimiento e intervienen directamente en el metabolismo proteico Hintz, B (1996). No obstante Irlbeck, N (2001), afirma que las necesidades proteicas juegan solamente un rol menor; ya que la mayor es aprovechada en el colon del animal.

5.2. INCREMENTO DE PESO

El mayor incremento de peso se obtuvo en el tratamiento cuatro, con 762,3 g durante el experimento, significando una ganancia diaria de 10,89 g; en tanto que el menor peso se obtuvo en el tratamiento dos con un promedio de 638,3 g, es decir 9,12 g por día.

Pedrasa (2014), realizó estudios de bloques con 17% de proteína y obtuvieron un valor correspondiente de 850 g de peso final, y en aquellos bloques multinutricionales con menor porcentaje señalan pesos que oscilan entre 745g, y 682 g; los resultado de esta investigación indican que se encuentran dentro del rango y concuerda con estudios anteriores.

En general los pesos finales alcanzados en los diferentes tratamientos son satisfactorios y están de acuerdo con los parámetros productivos de esta especie; ya que el forraje y la morera cubren las necesidades de energía y proteína; además la palatabilidad de la especie forrajera permitió un buen nivel de consumo.

5.3. CONVERSION ALIMENTICIA

Se presentó diferencia estadística en la conversión alimenticia en los bloques nutricionales, existiendo una mayor conversión alimenticia en el tratamiento uno (balanceado), con 2,39 g; es decir que los animales de este grupo, necesitaron consumir 2,39 g del suplemento para incrementar 1 g de peso; frente al tratamiento dos que resultó menos eficiente con una conversión de 3,73 a 1.

Los datos obtenidos son inferiores obtenidos por Aliaga, (2001) donde señala la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio, así el cuy mejora notablemente su conversión alimenticia reportando valores intermedios entre 3.09 y 6 g. A su vez resultados obtenidos por Chauca, (1994) en su proyecto de Sistemas de Producción de cuyes la cual reportó conversión alimenticia de 2,55 g para la línea Perú.

Los datos de conversión alimenticia final obtenidos en esta investigación se encuentran en rangos aceptables lo cual estableció que hubiera una eficiencia en la asimilación del alimento durante la investigación.

5.4. PALATABILIDAD

La mejor palatabilidad la obtuvo el bloque con niveles de 17 % de proteína alcanzó un mayor consumo, la cantidad restante era mínima debido a la estructura del bloque; en cuanto al tratamiento con 16 % de proteína fue el menos apetecible, al ser el grupo que presentó mayor mortalidad por problemas de neumonía se infiere no se alimentaban bien.

5.5. RENTABILIDAD

La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento cuatro, a que tuvieron buenos pesos para la venta, lo que generó una rentabilidad del 47,8%

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Nieto (1997), quienes afirman que es factible reemplazar el concentrado comercial por bloques, siendo estos más económicos, por lo tanto el alimento propuesto es una real alternativa para la alimentación de cobayos durante la etapa de crecimiento.

Los datos obtenidos coinciden con lo citado en la literatura, que indica que la crianza de cuyes es una actividad rentable y más aún si se dispone de insumos de bajo costo para incorporar a las raciones (Sánchez, 2002).

6. CONCLUSIONES

En base al análisis y discusión de los resultados obtenidos en cada una de las variables en estudio, se deducen las siguientes conclusiones:

- Los valores nutritivos de la morera cumplen con las necesidades nutritivas de los cuyes, más cuando se mezcla con otros insumos como el bagazo
- Los resultados obtenidos determinaron que el mayor consumo de alimento se obtiene en el tratamiento cuatro con 166,49 g semanales, mientras que el tratamiento uno registró el menor consumo con 79,82 g.
- De igual manera el mayor incremento de peso lo obtuvieron los animales del tratamiento cuatro con un promedio de 762,3 g, mientras que el tratamiento dos con 638,3 g, registró el menor incremento de peso durante la fase experimental.
- La mejor conversión alimenticia alcanzó el tratamiento uno (balanceado comercial), cuya relación es de 2,39 a 1, en tanto que el tratamiento dos (15% morera) tuvo la menor conversión alimenticia con 3,73 a 1 lo que nos indica que debe consumir 3,73 g del suplemento para lograr ganar un gramo de peso vivo.
- La mejor palatabilidad se observó en el tratamiento cuatro (17 % de morera) ya que el contenido del alimento era aprovechado al máximo.
- La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento cuatro (17%morera), con un total de 47,8% lo que nos indica que por cada 100 \$ invertidos se obtienen una ganancia de 47,8 \$ a diferencia del tratamiento tres (16% morera) que tuvo la menor rentabilidad con un total de 39,3%

7. RECOMENDACIONES

Los resultados, y conclusiones del presente trabajo de investigación, permiten formular las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda utilizar el bloque con morera en la alimentación de los cobayos, con la finalidad de abaratar los costos de las mismas y obtener mayor rentabilidad.
- Preparar los bloques nutricionales de siete a diez días de anticipación, de modo que su estructura no sea demasiado blanda ni muy compacta siendo así sea más asimilable por el animal.
- Los bloques nutricionales no deben ser suministrados solos, se aconseja administrarlos con forraje, para satisfacer los requerimientos nutricionales del animal.
- Realizar nuevos trabajos de investigación, utilizando morera en combinación con otras especies de gramíneas forrajeras, que permita generar nuevas alternativas de alimentación, de bajo costo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta. (2010). *Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de Chiborazo*: Escuela politecnica de chiborazo.
- Aliaga.L. (2001). Crianza de cuyes. Proyecto de sistemas de producción. Lima - Peru: INIA.
- Álvares. (2007). *Efecto de tres preparaciones de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de proteína”* . Cuenca - Ecuador: Universidad del Azuay.
- Becerra. (1990). *Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza*. Colombia: Research for Rural Development.
- Benavides. (1996). *Management and utilization of mulberry (Morus alba) for forage in Central America*. Honduras: Americas Works.
- Benitez.A. (2001). *Pastos y forrajes*. Quito - Ecuador: Editorial Universitaria.
- Blanco, M. (2005). *Cuyes crianza y manejo*. Cjamarca -Peru. INIPA
- Bocanegra. G (1980). *Comparativo de 3 niveles de proteína en el concentrado para cuyes (Cavia porcellus)*. Cajamarca - Peru: UNC.
- Buri. T (2013). *Digestibilidad Del Raygrass (Lolium Perenne) En Diferentes Estadosenológicos Para La Alimentación De Cobayos (cavia porcellus)*. Loja : UNL.
- Camino. A (2014). *Evaluación de dos genotipos de cuyes (cavia porcellus) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde*. Lima -Peru: Revista VETINV .
- Carrion, F. (2011). *utilización de bloques nutricionales y prebióticos en la alimentación de cuyes en la parroquia nambacola canton gonzanama de la provincia de loja*. Loja - Ecuador: UNL.
- Casaverde, W. (Lunes de Agosto de 2016). *Blogspot.com*. Obtenido de <http://casaverdepumacayowilly.blogspot.com/>

- Calderon G.; Cazares R., 2008. Evaluación del comportamiento productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapas de Crecimiento y Engorde alimentados con Bloques multinutricionales en base Paja de cebada y Alfarina. Ibarra, EC. Universidad Técnica Norte de Ibarra. Escuela de Agro industrias.
- Castro. A (2002). *Formulación de dietas y balanceadas en base a granos* . Ibarra - Ecuar: Universida tecnica del Norte.
- Caycedo. C (2003). *Experiencias investigativas en la produccion de cuyes*. Colombia: Univerdsidad de Nariño.
- Chauca. L (1995). *Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú*. Lima - Peru: INIPA.
- Chauca. L (2013). *Logros obtenidos en la mejora genética del cuy (Cavia porcellus) experiencias del INIA*. . Lima - Peru: Asociacion de Pordeuctores del Perú.
- CIPAV. (2004). *Centro de investigacion en sistemas sostenibles de produccion pecuaria*. Obtenido de www.cipav.org.co: www.cipav.org.co
- Costales, F. (2012). *Manual de Crianza y producción de cuyes. Una alternativa productiva, economica, ambiental y solidaria*. Quito - Ecuador: Imprefepp.
- Esquivel. (1996). *Efecto de la posición de la estaca en la siembra de Morera (Morus alba) en Rumiantes*. San Jose - Costa Rica: TURRIALBA.
- Estupiñán. (2003). *Crianza y manejo de cuyes*. Cotopaxi - Ecuador: Universidad tecnica de Cotopaxi.
- FAO. (2001). *Produccion de cuyes*. Disponible en <http://www.fao.org/doctr/htm.com>. Pag4, 6: www.fao.org/
- FAO. (2010). *Alternativas nutricionales para la epoca de seca*. Disponible en: <http://pescacentroamerica.org/biblioteca.pdf>.Pag.13,14:www.pesacentroamerica.org

- Gidenne, T. (1997). Caeco-colic digestion in the growing rabbit. En Gidenne, *Caeco-colic digestion in the growing rabbit* (págs. 73- 88). USA: Livestock Production Science.
- Gomez, V. (1993). *Fundamentos de nutrición y alimentación*. Lima -Perú: INIA.
- Heredia, J (2011). *Mejora de engorde de cuyes (Cavia porcellus L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador*. Ecuador - Quevedo: Scielo.
- Hintz, N (1996). *Reingestion of feces in rodents and its daily rhythmicity*. Cunicology.
- Irlbeck, N. (2001). How to feed the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). En Irlbeck, *How to feed the rabbit (Oryctolagus cuniculus)* (págs. 343-346). USA: Journal Animal Science.
- Jácome, V. (2004). *Cria y mejora de cuyes, un modelo familiar tecnificado*. Ecuador - Ambato: Instituto tecnológico agropecuario Luis Martínez.
- Mauricio, A. (2004). *Influencia del tiempo de almacenamiento de los bloques multinutricionales sobre el consumo y digestibilidad del heno en corderos*. San Cristobal - Venezuela : Universidad Experimental del Tachira.
- McCartney, A (2004). *Cropping systems for annual forage production in northeast*. Canada: Canadian journal of plant science.
- McDonald, J (1995). *Nutrición Animal*. Zaragoza - España: ACRIBIA.
- Muñoz, C. (2008). *La industria de alimentos balanceados en el Ecuador*. Ecuador: afaba.
- Narváez, S. (2007). *Utilización de Bloque Nutricionales (Soya-Alfarina) en el engorde de cobayos hasta la etapa de finalización*. Cabudare - Venezuela: Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado.
- Noboa, T. e. (2010). *Escuela superior de Chimborazo facultad de ciencias agropecuaria*. Chimborazo - Ecuador: Escuela de Ingeniería Zootécnica.

- NIETO A. RUIZ V. MURILLO G. ANZOLA H. 1997. Evaluación del forraje hidropónico de maíz en la alimentación de conejos en etapas de levante y ceba. *ACOVEZ*. 22: 17 – 22.
- Omar. (2014). *Evaluacion Del Efecto Del Uso De Bloques Multinutricionales En Parametros Productivos De Cobayos*. Tunja: Ecapama.
- Paucar, D. (2013). *Evaluación Del Efecto Del Uso De Bloques Nutricionales Como Dieta Suplementaria En La Alimentacion De Cuyes Destetados*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato.
- Paucar, D. (2013). *Uso de bloques multinutricionales como dieta en la alimentacion de cuyes destetados*. Chimborazo - Ecuador: Univeridad Superior de Chimborazo.
- Pedrasa. (2014). *Evaluacion Del Efecto Del Uso De Bloques Multinutricionales en cuyes*. Tunja: ECAPAMA.
- Portal. (Fecha de Consulta 20 de Abril del 2018 de 2012). *Manejo de Cuyes*. Obtenido de Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma, Cuba: www.portalveterinario.com
- Preston, T. (1987). *Ajustando los sistemas pecuaria a los recursos disponibles*. Colombia: Circulo de Impresores.
- Rivas, R. y. (2012). *Manual sobre manejo de cuyes 1era Edicion*. EE.UU: Dsiponible en://<http://bensoinstitute.org>.
- Salinas. (2014). *Micro proyecto Crianza de Cuyes*. Lima - Peru: FONCODES.
- Salinas, M. (2002). *Crianza y comercialización de cuyes*. Lima: Ripalme.
- Sanchez, C. (2002). *Crianza Y Comercialización De Cuyes*. Lima-Peru: Coleccion"Granja y Negocios".
- Sancoucy.R. (Fecha de consulta 18 de Mayo del 2018 de 2006). *Bloques nutricionales para cuyes*. Obtenido de Disponible en:<http://www.soncoucy.com>. Pag 4.5: www.soncoucy.com

- Soria, K. (2003). *Material de difusión sobre nutrición y alimentación del cuy (Cavia aperea porcellus) para estudiantes de pregrado y productores*. Cochabamba - Bolivia: Universidad mayor de San Simon.
- Tannia. B (2013). *Digestibilidad del raygrass (Lolium perenne) en diferentes estados fenológicos para la alimentación de cobayos (Cavia porcellus)*. Loja -Ecuador: UNL.
- Tola. (2015). *Determinación del incremento de peso postdestete con bloques multinutricionales y ensilaje de cebada en conejos*. Bolivia - La Paz: Journal of the Selva Andina Animal Science.
- Valverde. (2011). *Bloques multinutricionales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, dirección regional*. Brunca.
- Waliszewski, e. a. (1994). *Utilización de bloques solidificados de melaza como suplemento alimenticio*. Mexico: Revista Ciencia.

9. ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS: “Evaluación con bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el cantón gonzanamá provincia de Loja”

Anexo 1. Análisis de varianza del **CONSUMO DE ALIMENTO (g)** mediante el diseño completamente aleatorizado de unidades con cuatro tratamientos.

- **Consumo de Balanceado**

CON.ALIM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CON.ALIM	40	0,38	0,32	35,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	55901,40	3	18633,80	7,22	0,0007
TRATAT.	55901,40	3	18633,80	7,22	0,0007
Error	92948,51	36	2581,90		
Total	148849,91	39			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 2581,9030 gl: 36

TRATAT.	Medias	n	E.E.	
1	79,82	10	16,07	A
3	165,89	10	16,07	B
2	166,07	10	16,07	B
4	166,49	10	16,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

• Consumo del Forraje

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONS.FORR	40	0,01	0,00	36,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	313,22	3	104,41	0,14	0,9383
TRATAT.	313,22	3	104,41	0,14	0,9383
Error	27767,45	36	771,32		
Total	28080,67	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 771,3181 gl: 36

TRATAT.	Medias	n	E.E.
3	72,88	10	8,78 A
2	74,04	10	8,78 A
1	76,71	10	8,78 A
4	80,16	10	8,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

• Consumo del Forraje + Balanceado

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONS.FORR	40	0,21	0,15	34,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	54945,54	3	18315,18	3,21	0,0344
TRATAT.	54945,54	3	18315,18	3,21	0,0344
Error	205519,31	36	5708,87		
Total	260464,85	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 5708,8696 gl: 36

TRATAT.	Medias	n	E.E.
1	156,53	10	23,89 A
3	238,78	10	23,89 B
2	240,11	10	23,89 B
4	246,64	10	23,89 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS: “Evaluación con bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el cantón gonzanamá provincia de Loja”

Anexo 2. Análisis de varianza del **INCREMENTO DE PESO (g)** mediante el diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y cada unidad experimental como repetición.

- **Incremento de Peso**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PES.	SEM 40	0,02	0,00	34,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40643,10	3	13547,70	0,29	0,8311
TRATAT.	40643,10	3	13547,70	0,29	0,8311
Error	1671680,56	36	46435,57		
Total	1712323,66	39			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 46435,5711 gl: 36

TRATAT. Medias n E.E.

3	586,35	10	68,14	A
2	600,01	10	68,14	A
1	652,00	10	68,14	A
4	659,89	10	68,14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS: “Evaluación con bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el cantón gonzanamá provincia de Loja”

Anexo 3. Análisis de varianza del **INCREMENTO DE PESO PROMEDIO SEMANAL (g)** mediante el diseño completamente aleatorizado con desigual número de unidades con cuatro tratamientos y dos repeticiones.

• **Incremento de peso promedio**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
IPS	40	0,17	0,11	16,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	984,44	3	328,15	2,53	0,0726
TRATAT.	984,44	3	328,15	2,53	0,0726
Error	4670,44	36	129,73		
Total	5654,89	39			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 129,7345 gl: 36

TRATAT.	Medias	n	E.E.	
2	63,90	10	3,60	A
3	64,34	10	3,60	A
1	70,25	10	3,60	A B
4	76,05	10	3,60	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS: “Evaluación con bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el cantón Gonzanamá provincia de Loja”

Anexo 4. Análisis de varianza del **CONVERSION ALIMENTICIA** mediante el diseño completamente aleatorizado con desigual número de unidades con cuatro tratamientos y dos repeticiones.

• **Conversión Alimenticia**

CA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA	40	0,22	0,15	32,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,36	3	3,79	3,35	0,0294
TRATAT.	11,36	3	3,79	3,35	0,0294
Error	40,64	36	1,13		
Total	52,00	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,1290 gl: 36

TRATAT.	Medias	n	E.E.	
1	2,39	10	0,34	A
4	3,24	10	0,34	A B
3	3,67	10	0,34	B
2	3,73	10	0,34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS: “Evaluación con bloques multinutricionales basados en morera (*Morus alba*) en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el cantón gonzanamá provincia de Loja”

Anexo 5. Realización del Trabajo de Campo.



Figura 9. Realización de los bloques

Autor (2018)



Figura 10. Adecuación e Implementación del Bloque.

Autor (2018)



Figura 11. Consumo del bloque por los cobayos

Autor (2018)