



1859

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

**EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES FORMULADOS
CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA EN LA
ALIMENTACIÓN DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA
DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN SARAGURO**

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

AUTOR:

Angel Eduardo Calderón Abad

DIRECTOR:

Dr. Edgar Benítez González, PhD.

LOJA - ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Edgar Benítez González, PhD.

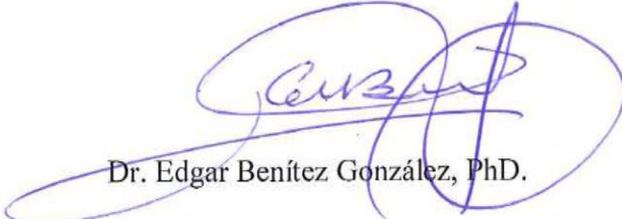
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el señor **ANGEL EDUARDO CALDERÓN ABAD**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista autor de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES FORMULADOS CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN SARAGURO”**, ha concluido su trabajo de investigación dentro del cronograma establecido y se autoriza se continúe con el trámite de graduación.

Lo certifico

Loja, septiembre de 2018



Dr. Edgar Benítez González, PhD.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICAN.

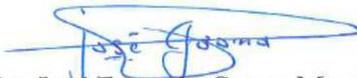
Que el señor Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, **ANGEL EDUARDO CALDERÓN ABAD**, autor de la tesis titulada: “**EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES FORMULADOS CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN SARAGURO**”, 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, marzo de 2019



Dr. Víctor Rolando Sisalima Jara Mg.Sc.

PRESIDENTE TRIBUNAL



Dr. José Eugenio Gaona Mg. Sc.

VOCAL DEL TRIBUNAL



Dr. Edwin Geovanny Mizhquero Rivera Mg. Sc.

VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, Angel Eduardo Calderón Abad, 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.

Autor: Angel Eduardo Calderón Abad

Firma: 

Cedula: 1104852247

Fecha: Loja, 11 de marzo de 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Angel Eduardo Calderón Abad, declaro ser el autor, de la tesis titulada; **“EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES FORMULADOS CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN SARAGURO”**; como requisito para optar al grado de Médico Veterinario 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 once días del mes de marzo del dos mil diecinueve, firma el autor.

Firma: 

Autor: Angel Eduardo Calderón Abad
Número de cédula: 110485224-7
Dirección: Loja, Cantón Saraguro; Parroquia Saraguro; barrio Azuay
Correo electrónico: lalincalde@hotmail.com
Celular: 0997669788

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Dr. Edgar Benítez González, PhD

TRIBUNAL DE GRADO:

Presidente del Tribunal: Dr. Víctor Rolando Sisalima Mg. Sc.

Vocal del Tribunal: Dr. José Eugenio Gaona Mg. Sc.

Vocal del Tribunal: Dr. Edwin Geovanny Mizhquero Mg. Sc

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento a Dios, por la vida y la salud que me ha dado por todas las bendiciones recibidas durante mis años de estudio.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a todos los docentes que me impartieron sus conocimientos para poder formarme como futuro profesional.

A mi director de tesis en la persona del doctor Edgar Benítez, PhD. por todo su apoyo brindado durante mi trabajo investigativo; al doctor Luis Aguirre Mg. Sc. catedrático del Área Agropecuaria por su valiosa ayuda para culminar satisfactoriamente mi trabajo de tesis.

Un agradecimiento especial a todos mis familiares, amigos y compañeros quienes con su voz de aliento y apoyo incondicional supieron inculcarme valores y virtudes nobles y transparentes durante mi época de estudio universitario y así poder cumplir con este gran sueño anhelado de ser un profesional capaz de poder contribuir con mis conocimientos al desarrollo agropecuario de mi provincia y país.

Angel Eduardo Calderón Abad

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a quien ha guiado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto a DIOS, amigo fiel e incondicional que me dio sabiduría y paciencia para seguir luchando día a día a pesar de todas las dificultades que se presentaron, con el fin de cumplir mis metas propuestas.

A mis padres Angel y Sara por ser la razón de mi vida, por sus consejos, enseñanzas y amor incondicional; estaré toda la vida agradecido, por ser ejemplo de humildad y sacrificio; todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

A mi novia Eliceth que siempre me ha brindado su apoyo incondicional, y acompañado en este transcurso creyendo en mí, y con su cariño, paciencia y confianza me ayudo a culminar esta etapa.

A toda mi familia que es el regalo más valioso que DIOS me ha brindado, por su apoyo, consejos y amor fueron partícipes del cumplimiento de este gran sueño.

A mis amigos/as por ser parte de este logro, por estar conmigo en los momentos más difíciles, dándome fuerzas para seguir adelante y no decaer ante las adversidades y poder cumplir mis metas propuestas.

Angel Eduardo Calderón Abad

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PÁGINA
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	III
AUTORÍA	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE COBAYOS	3
2.1.1. Requerimientos Nutricionales	3
2.1.1.1. Agua	4
2.1.1.2. Proteína	5
2.1.1.3. Energía	5
2.1.1.4. Fibra	6
2.1.1.5. Grasa	6
2.1.1.6. Vitaminas	7
2.1.1.7. Minerales	7
2.2. BLOQUES NUTRICIONALES	8
2.2.1. Tipos de Bloques Nutricionales	9
2.2.2. Componentes de Bloques Nutricionales	10
2.2.3. Elaboración del Bloque Nutricional	11
2.2.4. Materias Primas	13
2.2.4.1. Melaza	13
2.2.4.2. Urea	13
2.2.4.3. Sales minerales	14

2.2.4.4.	Carbonato de calcio	14
2.2.4.5.	Maíz (<i>Zea mays</i>)	15
2.2.4.6.	Afrecho de trigo	15
2.2.4.7.	Polvillo de arroz	16
2.2.4.8.	Bagazo de caña	16
2.2.5.	Factores que Afectan la Calidad del Bloque Nutricional	17
2.2.6.	Dureza del Bloque Nutricional	17
2.2.7.	Ventajas del Uso del Bloque Nutricional	18
2.3.	FORRAJES UTILIZADOS	18
2.3.1.	Alfalfa (<i>Medicago Sativa</i>)	18
2.3.2.	Ryegrass Anual (<i>Lolium multiflorum</i>)	19
2.4.	TRABAJOS RELACIONADOS	19
3.	MATERIALES Y METODOS	23
3.1.	MATERIALES	23
3.1.1.	Materiales de Campo	23
3.1.2.	Materiales de Oficina	24
3.2.	MÉTODOS	24
3.2.1.	Ubicación del Experimento	24
3.2.2.	Descripción y Adecuación de las Instalaciones	25
3.2.3.	Descripción de las Unidades Experimentales	25
3.2.4.	Conformación de los Grupos Experimentales	25
3.2.5.	Elaboración de los Bloques Nutricionales	25
3.2.6.	Descripción de los tratamientos	26
3.2.6.1.	Tratamiento uno	26
3.2.6.2.	Tratamiento dos	26
3.2.6.3.	Tratamiento tres	26
3.2.6.4.	Tratamiento cuatro	26
3.2.7.	Formulación de los Bloques Nutricionales	27
3.2.8.	Diseño Experimental	28
3.2.9.	Variables en Estudio	28
3.2.10.	Toma y Registro de Datos	28
3.2.11.	Análisis Estadístico	29
4.	RESULTADOS	30

4.1.	CONSUMO DE ALIMENTO	30
4.1.1.	Consumo de Alimento Promedio Semanal	30
4.2.	INCREMENTO DE PESO	31
4.2.1.	Peso Promedio Semanal	32
4.2.2.	Incremento de Peso Promedio Semanal	33
4.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	35
4.4.	RENDIMIENTO A LA CANAL	36
4.5.	MORTALIDAD	37
4.6.	RENTABILIDAD	38
4.6.1.	Costos de Producción	38
4.6.1.1.	Precio de los cobayos	38
4.6.1.2.	Alimentación	39
4.6.1.3.	Instalaciones	40
4.6.1.4.	Mano de obra	40
4.6.1.5.	Sanidad	40
4.6.2.	Ingresos	40
4.6.2.1.	Venta de cobayos	40
4.6.2.2.	Venta de abono	41
5.	DISCUSIÓN	43
5.1.	CONSUMO DE ALIMENTO	43
5.2.	INCREMENTO DE PESO	43
5.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	44
5.4.	MORTALIDAD	44
5.5.	RENDIMIENTO A LA CANAL	45
5.6.	RENTABILIDAD	45
6.	CONCLUSIONES	46
7.	RECOMENDACIONES	47
8.	BIBLIOGRAFÍA	48
9.	ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDOS	PÁGINA
Tabla 1. Requerimientos básicos nutricionales	3
Tabla 2. Niveles satisfactorios de nutrientes para el crecimiento del cobayo (<i>Cavia porcellus</i>)	4
Tabla 3. Minerales requeridos por los cobayos (<i>Cavia porcellus</i>)	8
Tabla 4. Tipos de ingredientes y proporciones de distintos materiales que se pueden emplear para preparar los bloques nutricionales	10
Tabla 5. Diferentes ingredientes y proporciones que pueden integrar la composición de los bloques multinutricionales	11
Tabla 6. Valor nutricional de la melaza	13
Tabla 7. Composición promedio de una carióspside de maíz perteneciente a la especie (<i>Zea mays</i>)	15
Tabla 8. Composición química del afrecho de trigo	16
Tabla 9. Composición química del polvillo de arroz	16
Tabla 10. Composición nutricional del bagazo de caña de azúcar	17
Tabla 11. Valor nutritivo del Ryegrass y la alfalfa	19
Tabla 12. Bloque nutricional formulado con harina de maíz	27
Tabla 13. Bloque nutricional formulado con afrecho de trigo	27
Tabla 14. Bloque nutricional formulado con polvillo de arroz	27
Tabla 15. Consumo de alimento promedio semanal en base a materia seca (forraje + bloque nutricional) (g) Peso promedio semanal en cobayos alimentados con forraje y bloques nutricionales (g)	30
Tabla 16.	32

Tabla 17.	Incremento de peso promedio semanal en los cuatro tratamientos (g)	33
	Conversión alimenticia semanal alimentación forraje y bloques	
Tabla 18.	nutricionales (g)	35
	Rendimiento a la canal en cobayos machos de la línea Perú,	
Tabla 19.	alimentados con forraje y bloques nutricionales (%)	36
Tabla 20.	Mortalidad durante el trabajo de campo (%)	37
Tabla 21.	Costo del bloque nutricional formulado con harina de maíz	39
Tabla 22.	Costo del bloque nutricional formulado con afrecho de trigo	39
Tabla 23.	Costo del bloque nutricional formulado con polvillo de arroz	39
Tabla 24.	Ingreso por venta de animales en cada uno de los tratamientos	41
Tabla 25.	Costos, ingresos y rentabilidad en cada tratamiento (%)	41

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

CONTENIDOS	PÁGINA
Figura 1. Mapa del cantón Saraguro	24
Consumo de alimento promedio semanal en base a materia seca	31
Gráfico 1. (forraje + bloque nutricional) (g)	31
Incremento de peso promedio total e incremento de peso promedio	33
Gráfico 2. día (g)	33
Curva de crecimiento en cuyes alimentados con bloques	33
Gráfico 3. nutricionales (g)	35
Incremento de peso promedio semanal de cobayos alimentados con	35
Gráfico 4. bloques nutricionales	36
Conversión alimenticia en cobayos machos línea Perú durante el	36
Gráfico 5. trabajo de campo	37
Rendimiento a la canal de los cobayos machos de la línea Perú	37
Gráfico 6. alimentados con bloques nutricionales	38
Gráfico 7. Mortalidad obtenida en los cuatro tratamientos	38
Gráfico 8. Rentabilidad obtenida de los cuatro tratamientos	42

**EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES FORMULADOS CON
DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE
COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y
ENGORDE EN EL CANTÓN SARAGURO**

RESUMEN

El trabajo investigativo se realizó en el cantón Saraguro de la provincia de Loja, con una altitud de 2485 msnm y una temperatura ambiental de 12 a 14°C. El objetivo principal fue: Evaluar bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde, para lo cual se evaluaron las siguientes variables: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, mortalidad y rentabilidad. Se utilizó el diseño de bloques al azar (DBA) con cuatro tratamientos y 10 repeticiones, tomando a cada semana como una repetición, 21 animales por unidad experimental. Se evaluaron cuatro tratamientos T 1 testigo = Forraje (Rye grass + Alfalfa), T 2 = Forraje + Bloque nutricional con harina de maíz, T 3 = Forraje + Bloque nutricional con afrecho de trigo, y T 4 = Forraje + Bloque nutricional con polvillo de arroz. Se aplicó la prueba de Duncan en las variables de estudio con el paquete informático InFoStat utilizando una base de datos creada a través del programa Microsoft Excel. Para la variable consumo de alimento se determinó el mayor consumo de alimento en el tratamiento uno con 263.57 g semanales, mientras que el tres registró el menor consumo con 254.76 g semanales. De igual manera el mayor incremento de peso lo obtuvo el tratamiento dos con un promedio de 638.82 g, mientras que el tratamiento uno con un promedio de 638.82 g, registró menor incremento de peso. En referencia a la conversión alimenticia el mejor resultado alcanzó el tratamiento dos, cuya relación es de 3.18 a 1, en tanto que el tratamiento uno con 4.13 a 1 tuvo la menor conversión alimenticia. El mejor rendimiento a la canal se logró en el tratamiento dos con un 73.75 %. Se presentó la mayor mortalidad en los tratamientos uno y cuatro con un 19 %. Por ultimo en relación a la rentabilidad el tratamiento dos, con 27.93 %, lo que nos indica que por cada \$ 100 dólares invertidos se obtienen una ganancia de \$ 27.9 dólares a diferencia del tratamiento uno que tuvo la menor rentabilidad con un 21 %.

ABSTRACT

The investigative work was carried out in the Saraguro canton of the province of Loja, with an altitude of 2485 meters above sea level and an ambient temperature of 12 to 14 °C. The main objective was: To evaluate nutritional blocks formulated with different sources of energy in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the stage of growth and fattening, for which the following variables were evaluated: food consumption, weight gain, feed conversion, yield to the carcass, mortality and profitability. We used the randomized block design (DBA) with four treatments and 10 repetitions, taking each week as a repetition, 21 animals per experimental unit. Four treatments were evaluated T 1 control = Forage (Rye grass + Alfalfa), T 2 = Forage + Nutritional block with corn flour, T 3 = Forage + Nutritional block with wheat bran, and T 4 = Forage + Nutritional block with powder of rice. The Duncan test was applied to the study variables with the InFoStat computer package using a database created through the Microsoft Excel program. For the food consumption variable, the highest consumption of food was determined in the treatment one with 263.57 g per week, while the three recorded the lowest consumption with 254.76 g per week. Similarly, the highest weight gain was obtained by treatment two with an average of 638.82 g, while treatment one with an average of 638.82 g, recorded a lower weight increase. In reference to feed conversion, the best result reached treatment two, whose ratio is 3.18 to 1, while treatment one with 4.13 to 1 had the lowest feed conversion. The best performance to the channel was achieved in treatment two with 73.75 %. The highest mortality was shown in treatments one and four with 19 %. Finally, in relation to profitability, treatment two, with 27.93 %, which indicates that for every \$ 100 dollars invested, a profit of \$ 27.9 dollars is obtained, unlike the treatment that had the lowest profitability with 21%.

1. INTRODUCCIÓN

La crianza y consumo del cobayo se realiza en toda América, este tipo de crianza se hace, mayoritariamente, de modo familiar para obtener proteína animal para la alimentación de los integrantes de la familia, aunque en los últimos años se ha evidenciado un crecimiento de explotaciones que se dedican a la crianza del cobayo con fines productivos y de comercialización. El principal problema de la crianza de cobayo es la deficiente alimentación que los animales reciben, debido al desconocimiento de las necesidades nutritivas que requiere este animal y de las condiciones necesarias para un manejo adecuado; hacen que esta actividad no sea eficaz debido al alargamiento de tiempo para que el animal tenga un peso apropiado para el consumo o mercado.

La base de la alimentación de cobayos son los forrajes verdes, cuando estos escasean, la utilización de balanceados, es una opción, no obstante, estos son caros en los mercados. Los bloques nutricionales serían una alternativa para suplir los escasos de los forrajes, precisamente por utilizar insumos alimenticios provenientes de la misma finca. El empleo de cereales como fuente de energía en la nutrición animal, es un hecho importante, el maíz es utilizado para la elaboración de raciones alimenticias por su gran capacidad de almacenar energía; sin embargo, constituye una competencia con la alimentación humana que también consume este producto agrícola y por tal se ve reflejada en el alza de los costos de producción y fluctuaciones del precio.

Calderón y Cazares (2008), mencionan que los cobayos como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra al suministrar únicamente forraje, a pesar de que el cobayo tiene una gran capacidad de consumo. Para solucionar este problema se propone elaborar alimento concentrado en forma de bloques, con todos los nutrientes que necesita el cobayo de una manera más segura y

económica, fácil de realizar y que genere un animal de mayor peso y calidad. Este suplemento puede sustituir a los concentrados, obteniéndose un margen importante de utilidad y productividad.

La presente investigación busca disminuir los costos de inversión en la producción, evaluando diferentes fuentes de energía utilizadas para la formulación de bloques nutricionales. Las diferentes fuentes de energía que se utilizaron en el estudio son materiales que se eliminan con frecuencia; productos que pueden ser utilizados para la elaboración de bloques nutricionales, especialmente en época de escases. Por lo expuesto anteriormente se formularon los siguientes objetivos:

- Utilizar bloques nutricionales con diferentes fuentes de energía como suplemento en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Evaluar el efecto de bloques nutricionales con diferentes fuentes de energía durante la etapa de crecimiento y engorde de cobayos.
- Realizar el análisis económico de los resultados mediante el cálculo de rentabilidad.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE COBAYOS

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, pues el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. La nutrición de los cobayos requiere del conocimiento de las necesidades nutritivas de los animales, de la utilidad de las materias primas para generar producto animal y de las funciones y procesos dentro del animal conducentes a la generación de productos útiles, lo cuál va a permitir eficiencia en la producción cuyícola (Calderón y Cazares, 2008). Imba y Tallana (2011), mencionan que la alimentación representa el 75 al 80 % de los gastos de la explotación.

2.1.1. Requerimientos Nutricionales

Terranova (2000), citado por Arias (2014), menciona que en los cobayos existen cuatro etapas de desarrollo: gestación, lactancia, crecimiento y engorde; cada una de ellas existen determinados requerimientos que deben suplirse en forma técnica para poder obtener rendimientos adecuados, los nutrientes requeridos son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas; estos requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Tabla 1. Requerimientos básicos nutricionales.

REQUERIMIENTOS BASICOS				
Etapa	Proteína (%)	Energía Dir. Kcal/kg	Fibra (%)	Grasa (%)
Gestación	18 - 20	2860		3.5
Lactancia	20 - 22	2860		4
Crecimiento y engorde	13 - 18	2900	15	3.5

Fuente: Terranova (2000), citado por Arias (2014).

Tabla 2. Niveles satisfactorios de nutrientes para el crecimiento del cobayo (*Cavia porcellus*).

NUTRIENTES	CONCENTRACIÓN
Proteína cruda	20 %
Energía	2.5 MJ/kg
Fibra cruda	10 %
Ácidos grasos insaturados	< 1 %
Calcio	0.8 – 1 %
Fosforo	0.4 – 0.7 %
Magnesio	0.5 – 0.3 %
Potasio	0.5 – 1.4 %
Zinc	20 mg/kg
Manganeso	40 mg/kg
Cobre	6 mg/kg
Hierro	50 mg/kg
Yodo	1 mg/kg
Selenio	0.1 mg/kg
Vitamina A	1000 UI
Vitamina D	7 UI
Vitamina E	50 mg/kg
Vitamina K	5 mg/kg
Vitamina C	200 mg/kg
Riboflavina	3 mg/kg
Niacina	10 mg/kg
Piridoxina	3 mg/kg
Ácido pantoténico	20 mg/kg
Biotina	0.3 mg/kg
Ácido fólico	4 mg/kg

Fuente: Perucuy (2009), citado por León (2015).

2.1.1.1. Agua

Arias (2014), describe que la cantidad de agua que necesitan los cobayos depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima y peso del animal, la alimentación con dietas a base exclusivamente de concentrado obliga a los animales a un alto consumo de agua; Investigaciones realizadas en el Perú, han determinado la ingestión de agua entre 50 a 140 ml/animal/día, que representa de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo. Por otro lado, Calderón y Cazares (2008) mencionan que el

forraje fresco, generalmente, cubre los requerimientos de agua de los animales; sin embargo, si existe la posibilidad de administrar agua, se registra mayores parámetros productivos de los animales.

2.1.1.2. Proteína

Costales *et al.* (2012), descrito por Paucar (2013), informa que las proteínas son necesarias para formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y sangre, su disminución ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento. Regalado (2007), informa que el suministro inadecuado de proteína conlleva a una menor eficiencia productiva y reproductiva.

Es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal, es importante evitar el exceso o déficit de proteína en las raciones; en el primer caso se produce un desbalance en la relación proteína energía, lo cual disminuye el crecimiento normal de los animales y eleva el costo de la ración (Calderón y Cazares, 2008).

2.1.1.3. Energía

Los carbohidratos, lípidos y proteínas producen energía en el organismo de los animales, debe estar entre 2800 y 3000 kilocalorías por kilogramo de alimento en crecimiento, gestación y lactancia respectivamente; los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal, las principales fuentes son: el rye grass (*Pennisetum hybridum*), hoja de maíz, caña de azúcar, melaza, yuca, zanahoria, plátano, en la Costa se puede utilizar Pasto Estrella (*Cynodonplectostachium*), Brachiaria (*Brachiaria sp*), Imperial (*Axonopus scoparius*), Gramalote (*Panicum maximum*), King

Grass (*Penicetum hybridum*) entre otros, menciona Cruz *et al.* (2008), citado por Espinel (2013).

Imba y Tallana (2011), cita al Manual de crianza de animales (2004), el cual refiere la energía es un factor esencial para que el cobayo pueda realizar sus procesos vitales normales: caminar, crecer, combatir el frío, reproducirse, etc. si la dieta posee escasa energía el cobayo se adelgaza y enferma, en cambio el exceso de energía de la dieta se almacena en el cuerpo del cobayo en forma de grasa.

2.1.1.4. Fibra

Soria (2013), mencionado por (Merino, 2013) puntúa que los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cobayos van de 5 al 18 %, este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no sólo por la capacidad que tienen los cobayos 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.

Martínez (2005), citado por Paucar (2013), reporta que los cobayos deben recibir dietas con 18 % de fibra, para facilitar el retardo de los movimientos peristálticos, que hace permanecer mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes

2.1.1.5. Grasa

Imba y Tallana (2011), mencionan que el cobayo tiene requerimiento bien definido en cuanto se requiere a grasa (lípidos) o ácidos grasos no saturados; la deficiencia de este nutriente presenta síntomas característicos: retardo en el crecimiento, tendencia a anemia microcítica, dermatitis y pobre crecimiento de pelo. Además, Calderón y Cazares (2008), describen que la utilización de grasas o aceites en la dieta de los cobayos permite cubrir el requerimiento de ácidos grasos no saturados, principalmente ácido linoleico que los cobayos

no sintetizan, siendo fundamental el aporte de un 3 – 5 % de grasa del total de la dieta, dependiendo de la etapa de producción, las fuentes vegetales que se pueden usar son el aceite rojo de palma y el aceite de soya.

2.1.1.6. Vitaminas

Arias (2014), cita a Rico (2013), las vitaminas activan las funciones del cuerpo ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades; la vitamina más importante en la alimentación de los cobayos es la vitamina C, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. Los autores Calderón y Cazares (2008), indican que los cobayos que son alimentados con forraje fresco, generalmente no presentan deficiencias de vitaminas; además, en el caso de las vitaminas del complejo B, normalmente son sintetizadas la mayoría de ellas en el ciego.

2.1.1.7. Minerales

Merino (2013), señala a Soria (2003), que los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cobayo, 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.

Costales *et al.* (2012), descrito en Paucar (2013), informan que los minerales son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal, los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios; si el animal tiene a disposición sal mineralizada, es capaz de regular la cantidad que debe consumir, de acuerdo con sus propias necesidades.

Los animales deben recibir en la ración una serie de elementos minerales, que se clasifican en dos grupos: los macro elementos o macro minerales, que son necesarios en cantidades muy superiores a los elementos traza, y los micro elementos o elementos traza, llamados así porque se necesitan en cantidades extremadamente pequeñas (Calderón y Cazares, 2008).

Tabla 3. Minerales requeridos por los cobayos (*Cavia porcellus*).

MINERALES	UNIDAD	% DIETA
Calcio	%	0.80
Fósforo	%	0.40
Magnesio	%	0.10
Potasio	%	0.50
Cloro	%	0.05
Sodio	%	0.05
Cobre	mg	6.00
Hierro	mg	50.00
Manganeso	mg	40.00
Zinc	mg	20.00
Yodo	µg	150.00
Molibdeno	µg	150.00
Selenio	µg	150.00

Fuente: Requerimientos Nutritivos de Cuyes del NRC, 1995 (Calderón, 2008).

Vivas (2010), citado por Paucar (2013), señala que los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad; la relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

2.2. BLOQUES NUTRICIONALES

Caycedo, (2003), describe que 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 y para su compactación se utiliza el cemento gris o la cal viva en niveles no mayores al 5 % de la mezcla.

Las experiencias obtenidas con este tipo de alimento muestran márgenes importantes de utilidad, con rendimientos productivos adecuados, cuando se suministra a cobayos en crecimiento, engorde y reproducción. Este suplemento puede reemplazar a los concentrados y generalmente se ofrece a los cobayos con una dieta básica de pastos (Calderón y Cazares, 2008).

Muñoz (2008), señalado por Merino (2013), 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 amoníaco 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.

2.2.1. Tipos de Bloques Nutricionales

Imba y Tallana (2011) señalan que los bloques nutricionales pueden ser elaborados con una gran variedad de componentes, dependiendo de la disponibilidad local, valor nutritivo, precio, facilidad de uso, la calidad del bloque que se desea. Según el propósito para lo que se quiera utilizar, los bloques alimenticios se pueden clasificar en cuatro tipos: mineral, terapéuticos, entretenimiento y multinutricional, este último puede ser proteico o energético.

2.2.2. Componentes de Bloques Nutricionales

Los ingredientes utilizados pueden ser muchos y diversos, pero todos en general deben contener los siguientes componentes básicos:

- **Proteína:** urea, algodón, soya, ajonjolí etcétera.
- **Minerales:** sal mineralizada.
- **Fibra:** tusa de maíz, cascarillas, residuos de cosecha, bagazo.
- **Energía:** melaza, maíz, trigo, miel de purga.
- **Aglomerante:** cal, cemento

Tabla 4. Tipos de ingredientes y proporciones de distintos materiales que se pueden emplear para preparar los bloques nutricionales.

	Ingredientes	Proporción en el bloque
Fuentes de energía	Melaza, granos de maíz, sorgo, afrecho, semolina de arroz	25 – 65 %
Fuentes de nitrógeno no proteico	En caso de urea 46 %	5 - %
	En caso de pollinaza	10 – 35 %
Sales minerales	Mezcla mineral y sal común en proporción de 1 :1	5 – 10 %
Fuentes de proteína	Harinas de hojas de leucaena, hojas e yuca o camote, vainas de leguminosas molidas	15 – 35 %
Fibra de soporte	Heno, olote de maíz molido, rastrojo de cultivo, tuza de maíz, bagazo de caña	3 – 5 %
Cementante	Cal, cemento	10 %

Fuente: Farias *et al.* (2009).

Según Caycedo (2004), los bloques pueden conformarse de los siguientes componentes.

Tabla 5. Diferentes ingredientes y proporciones que pueden integrar la composición de los bloques multinutricionales.

Ingredientes	Porcentaje
Melaza	40
Urea	5 – 10
Minerales	3 – 8
Cal	8 – 10
Sal	5 – 10
Harina de maíz	15 – 30
Afrecho de trigo	15 – 30
Heno molido o bagacillo de caña	3
Flor de azufre	0.5

Fuente: Caycedo (2004)

Según Mancero (2009), citado por Espinel (2013), menciona que las ventajas de una buena compactación son: establecer un contacto más firme entre las partículas; tener mayor valor de soporte y hacer más estable para manipularlo, almacenarlo y transportarlo; minimizar la capacidad de absorber y retener agua, dando una menor posibilidad de ataque de microorganismos; dar longevidad al bloque y disminuir la variabilidad del consumo por el animal la cal se utiliza como endurecedor y puede ser sustituida por cemento.

2.2.3. Elaboración del Bloque Nutricional

Los autores Calderón y Cazares (2008), describen que la elaboración del bloque nutricional se realiza en cuatro fases sucesivas y continuas: preparación de la materia prima, mezclado, compactado y secado, las cuales se describen a continuación:

a) Selección y dosificación de los ingredientes

Se realizará teniendo en consideración el objetivo del bloque y las materias primas con que se cuenta. Para esto se debe haber realizado las formulaciones necesarias. Se debe pesar lo

más exacto posible, sobre todo los componentes minoritarios como pre mezclas vitamínicas, sal, carbonato de calcio.

b) Mezclado

Mezclar aparte los materiales en polvo como sal y demás minerales, excepto los compactantes, pueden mezclarse a mano, con pala o con mezcladora en seco; en un piso de cemento limpio o en un recipiente adecuado. Se mezclará hasta obtener un color homogéneo en la mezcla seca. Se dosifica la melaza y se añade la mezcla seca homogénea; se debe mezclar uniformemente. Luego añadir los materiales fibrosos (harinas de heno, hojas, pajas, cascaras, etc.), y mezclar bien hasta que el color y la textura sean homogéneos y el compactante se debe agregar en último lugar y poco a poco, para evitar un fraguado o endurecimiento prematuro que dificulte un vaciado en los moldes. Todo el proceso de mezclado puede hacerse en forma manual o en mezcladoras, eso depende de la cantidad a preparar y de los recursos disponibles.

c) Moldeado

Las opciones pueden ser diversas, desde moldes individuales (cubos, etc.), que se vacían el mismo día hasta un molde grande para cortar después los bloques al tamaño deseado (ejemplo: 5 x 5 x 5 cm). Se puede compactar la mezcla, con un apisonador o una prensa, durante el vertimiento.

d) Secado

Luego de desmoldar los bloques y colocarlos en una superficie adecuada, en un sitio cubierto del sol, ventilado, con poca humedad y protegido de insectos y fertilizantes, se deja fraguar o madurar. El tiempo es variable y depende del tamaño del bloque y proporciones de sus componentes, así como de la temperatura y humedad ambiental. Algunas variantes, sobre

todo aquellas que han sido prensadas durante el moldeado, permiten el uso casi inmediato del bloque.

2.2.4. Materias Primas

2.2.4.1. Melaza

Se utiliza como fuente energética de carbohidratos muy solubles, posee un sabor dulce que la hace muy apetecible a los animales; la melaza o miel de caña es un producto derivado de la caña de azúcar obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares, su aspecto es similar al de la miel, aunque de color parduzco muy oscuro, prácticamente negro; la melaza es la parte no cristalizable del azúcar. (Calderón y Cazares, 2008).

Según Serrano (2009), mencionado por Espinel (2013), describe que en la composición de la melaza existe un amplio rango de variación, lo cual influye en los niveles a los cuales puede incorporarse en la dieta como una aproximación se señala los siguientes valores:

Tabla 6. Valor nutricional de la melaza.

Nutrientes	% Tal cual	% Base seca
Humedad	26.30	0.00
Proteína bruta	4.30	5.80
Fibra bruta	0.00	0.00
Extracto etéreo	0.10	0.14
Cenizas	10.1	13.7
Proteína degradable	4.30	5.83
Proteína soluble	4.30	5.83

Fuente: Aliaga, Universidad Nacional del Centro de Perú. (2003).

2.2.4.2. Urea

Araque (2009), señalado por Arias (2014), describe que es muy valiosa y un recurso alimenticio para los animales, este elemento provee de nitrógeno requerido para la

fermentación y la formación de proteínas; para evitar el riesgo de intoxicación de parte del animal, se puede utilizar como ingrediente de los bloques.

Tayan (2015) cita a Araque (2009), la urea fertilizante, que es más barata, puede, sin embargo, utilizarse cuando se mezcla con piensos sólidos, si se añade en forma de suspensión o de solución en melaza, en concentraciones superiores al 10 %, la urea interrumpirá el crecimiento bacteriano y la fermentación, pero tiene un sabor muy amargo y, si se emplea en dosis muy elevadas, limitará la ingesta. Entre los nitrógenos no proteicos, la urea es el que se utiliza más ampliamente. La flora microbiana necesita como mínimo 1 % de nitrógeno en la dieta para que exista una digestión adecuada de la fibra.

2.2.4.3. Sales minerales

Miranda (2013), menciona a Fariñas (2009), recomienda que en los bloques se incorpore un 5 % de elementos minerales en una de sus fórmulas comerciales y un porcentaje equivalente de sal común; ésta no sólo aporta los nutrientes minerales cloro y sodio, sino que además funciona como saborizante; ahora bien, cuando la sal se incorpora en niveles altos en el bloque (10 % o más), funciona como regulador de consumo.

2.2.4.4. Carbonato de calcio

Calderón y Cazares (2008), señalan que es una sal derivada del ácido carbónico, de fórmula CaCO_3 , se encuentra en la naturaleza principalmente en forma de calcita y aragonito, se presenta en formas muy diversas: cáscara de huevo, conchas, perlas, corales, creta, piedra caliza, mármol, estalactitas, estalagmitas; su composición química es: CO_2 44 %, CO 56 %.

Arias (2014), menciona que el carbonato de calcio es un agente ligante, y se necesita usualmente un agente aglutinante para endurecer el bloque; varios productos pueden ser utilizados; cal viva (óxido de calcio, CaO), (óxido de magnesio MgO) la bentonita, la cal dolomita (mezcla de CaO y MgO), el hidróxido de calcio, entre otros.

2.2.4.5. Maíz (*Zea mays*)

Dentro de las gramíneas, es el cereal más eficiente en la producción de granos, posee un amplio poder de almacenar carbohidratos o azúcares, los cuales, al fermentar mediante la liberación de los contenidos de la planta por picado, compactación y acción de bacterias naturalmente presentes en el forraje, produce en últimos términos energía (Tayan, 2015).

Tabla 7. Composición promedio de una cariósida de maíz perteneciente a la especie (*Zea mays L.*).

Componentes	Cantidad %
Humedad	12.0 – 13.0
Almidón	65.0 - 70
Azúcares	1.0 -2.0
Proteína	10.0 – 11.0
Calcio	0.46
Fosforo	0.35
Grasa	55.00
Energía digestible	3388 E.M. Kcal/kg
Fibra	2.0 – 2.5
Ceniza	1.0 – 2.0

Fuente: Rioseco (2011), citado por Tayan (2015).

2.2.4.6. Afrecho de trigo

Es un alimento rico en fibra, ayuda a favorecer el tránsito intestinal, contiene fósforo, ayuda a mantener los huesos y dientes sanos, así como una piel equilibrada ya que ayuda a mantener su pH natural, por su alto contenido en fósforo este alimento ayuda a tener una mayor resistencia física, contribuye también a mejorar las funciones biológicas del animal; el valor energético del afrecho de trigo, es de un 22 % inferior al grano de maíz además de tomar en cuenta que el valor nutritivo de un alimento no es simplemente el mero reflejo de su composición química sino principalmente de las interacciones con otros alimentos que componen la dieta del animal (Vega, 2011).

Tabla 8. Composición química del afrecho de trigo.

Nutrientes	Unidad	Valor
Proteína bruta	%	12.76
Energía metabolizable	Kcal/kg	2970
Grasa bruta	%	4
Fibra bruta	%	15
Calcio	%	0.07
Fosforo disponible	%	0.15
Metionina + Cistina	%	0.37
Lisina	%	0.60
Sodio	%	0.06

Fuente: Moreno (2009), citado por Espinel (2013).

2.2.4.7. Polvillo de arroz

Moreno (2009), citado por Espinel (2013), menciona que en nuestro país se siembra una gramínea de alto consumo en la alimentación humana como es el caso del arroz; en la cosecha se obtiene el arroz en cascara, luego pasa por las piladoras para obtener arroz pilado y como consecuencia sale un subproducto conocido con el nombre de polvillo de arroz que se puede emplear por su alta cantidad de energía en la alimentación de animales.

Tabla 9. Composición química del polvillo de arroz.

Nutrientes	Unidad	Valor
Proteína bruta	%	9
Energía metabolizable	Kcal/kg	2700
Grasa bruta	%	18.46
Fibra bruta	%	18
Calcio	%	0.04
Fosforo disponible	%	0.09
Metionina + Cistina	%	0.29
Lisina	%	0.77
Sodio	%	0.04

Fuente: Moreno (2009), citado por Espinel (2013).

2.2.4.8. Bagazo de caña

Según Ospina (2007), mencionado por Robayo y Vega (2015) menciona que el bagazo es el residuo lignocelulósico sobrante de los tallos de la caña de azúcar; presenta una alta

generosidad de tamaño de partícula que oscila entre 25 y 50 mm y está compuesta por fibra 45 % sólidos insolubles de 2 a 3 %, sólidos solubles de 2 a 3 % y agua de 50 %, la fibra es la fracción sólida soluble en agua que contiene los elementos estructurales; los componentes insolubles están compuestos por tierra, piedra y otros minerales, mientras que los sólidos solubles están compuestos por la sacarosa que no son extraídos en el proceso de molienda.

Tabla 10. Composición nutricional del bagazo de caña de azúcar.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	50.00
NDT	%	
Energía digestible	Mcal/kg	
Energía metabolizable	Mcal/kg	1.587
Proteína (TCO)	%	8.28
Calcio (TCO)	%	0.02
Fósforo (TCO)	%	0.01
Grasa (TCO)	%	
Ceniza (TCO)	%	5.16
Fibra (TCO)	%	22.00

Fuente: Latin American Tables of Feed. Composition; U. de Florida, citado por Robayo (2015).

2.2.5. Factores que Afectan la Calidad del Bloque Nutricional

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 (Calderón y Cazares, 2008).

2.2.6. Dureza del Bloque Nutricional

Araujo (2008), citado por Espinel (2013), la dureza de los bloques nutricionales va a depender de varios factores, entre otros: nivel de cal, cantidad de melaza, tiempo de almacenamiento, grado de compactación y si se cubren o no con una bolsa plástica, que está estrechamente relacionado con el nivel de humedad. A mayor proporción de cal, mayor será la consistencia alcanzada. Las experiencias de laboratorio indican que un nivel adecuado de

cal está entre 8 y 10 % de la mezcla. El endurecimiento podía ser retardado aproximadamente un 25 % al empacar los bloques en bolsas plásticas que los aislaran del medio ambiente; también, a medida que aumenta el nivel de compactación, se incrementa la dureza de los bloques nutricionales y disminuye la humedad.

2.2.7. Ventajas del Uso del Bloque Nutricional

Calderón y Cazares (2008), enumeran las siguientes ventajas:

- 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 desperdicio.
- Suministra nutrientes altamente asimilables por el animal.
- Son prácticos y fáciles de ser suministrados.
- Sustituye completamente el uso de la sal común y sales mineralizadas.
- Disminuye considerablemente la pérdida de peso durante el verano al aumentar el consumo de pasto de baja calidad.
- El uso incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en novillas de reemplazo, llegando al período de preñez en más corto tiempo

2.3. FORRAJES UTILIZADOS

2.3.1. Alfalfa (*Medicago sativa*)

La alfalfa es una leguminosa herbácea que alcanza de 50 a 90 cm de altura, en condiciones favorables puede alcanzar hasta 100 cm. Especie perenne; por su alto valor nutritivo es considerado como la reina de las leguminosas. En las hojas se encuentra la mayor parte de los principios nutritivos y de su conservación depende el valor alimenticio del forraje. Es un alimento ideal para cobayos, rica en proteína (21%), durante la vegetación y antes de la

floración contiene más agua y nitrógeno. La época óptima para su aprovechamiento es cuando llega al 30% de floración (Arrobo, 2013).

2.3.2. Ryegrass Anual (*Lolium multiflorum*)

Este pasto es de crecimiento erecto con gran producción de macollos, desarrollo rápido y fácil establecimiento, la planta mide de 25 a 40 centímetros de altura. El rendimiento de las praderas comerciales de Rye grass es de 60 a 70 toneladas de forraje verde por hectárea, el valor nutrimental de este forraje es de 15 a 18 % de proteína cruda, 70 a 80 % digestible y 2.96 megacalorías de energía metabolizable (Robayo y Vega 2015).

Tabla 11. Valor nutritivo del Ryegrass y la alfalfa.

Especie	MS (%)	Ceniza (%)	PC (%)	FC (%)	ED Kcal/kg
Alfalfa	21.0	13.0	21.9	22.2	3620.0
Rye grass	16.92	2.12	13.4	23.0	3281.0

2.4. TRABAJOS RELACIONADOS

Paucar (2013), en su trabajo titulado: Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cobayos destetados (*Cavia porcellus*) señala que se evaluó el efecto del uso de tres bloques nutricionales con 15, 16 y 17 % de proteínas como dieta suplementaria en la alimentación de cobayos destetados durante el crecimiento. Se utilizaron 60 cobayos 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, con 4 repeticiones por tratamiento y el tamaño de la unidad experimental fue de 5 animales y alojados en cubículos de cemento y malla de 0,70 m de ancho, 0,60 m de largo y 0,50 m de alto. Las variables de estudio, no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, numéricamente, los mayores pesos finales se observaron en los cobayos del bloque nutricional (T3) con el 17 % de proteínas con 1,133 Kg. Las mayores ganancias de peso en el bloque nutricional (T3) con el 17 % de proteínas

con 0,6837 Kg. Los mayores consumos de alimento, en el bloque nutricional (T1) con el 15 % de proteínas y el bloque nutricional (T3) con el 17 % de proteínas entre 3,223 y 3,237 Kg, respectivamente; La mejor eficiencia de conversión alimenticia, en el bloque nutricional (T3) con 17 % de proteína con 4,99 y la mayor eficiencia en (T1) con el 15 % de proteína con 5,68. No se registró bajas en ninguno de los tratamientos de estudio. Las mayores rentabilidades económicas, según el indicativo beneficio/costo, en el bloque nutricional (T3) con el 17 % de proteínas con 1,27. En consideración a los resultados alcanzados, se recomienda utilizar bloques nutricionales hasta con el 17 % de proteínas empleando materias primas logradas en la misma finca.

Imba y Tallana (2011), con su trabajo titulado: Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en la granja la Pradera-chaltura, señala que en el trabajo investigativo se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial AxB con cuatro repeticiones y seis tratamientos, los tratamientos estuvieron formados por tres tipos de harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y dos porcentajes (10 y 20 %). Las variables a evaluarse fueron las siguientes: Ganancia de peso se evaluó al final de la fase de engorde. El consumo de alimento se determinó por diferencia de peso del bloque nutricional consumido y el no consumido diariamente. En la conversión alimenticia se relacionó la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso ganado por el animal. El rendimiento a la canal en esta variable se tomó el peso del animal vivo y el peso a la canal correspondiente. El análisis organoléptico en todos los tratamientos se valoró las siguientes características: color, olor, sabor, textura, grasosidad, dureza y se calificó en la escala de 1 al 5, para esto se utilizó un panel de 10 degustadores. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron: Con respecto al aumento de peso el T2 (harina de bagazo de

caña al 20 %). Referente a la variable consumo de alimento el T2 es el mejor en comparación con los otros tratamientos. En lo que respecta a la conversión alimenticia se destaca el T4, (harina de rastrojo de maíz al 20 %), para el rendimiento a la canal el T3 (harina de rastrojo de maíz al 10 %) es el mejor en comparación con los demás.

Royabo y Vega (2015), con su trabajo titulado: Aplicación de bloques nutricionales a partir de tres concentraciones de desechos vegetales (bagazo de la caña de azúcar, rastrojo de maíz y paja de frijol) a tres concentraciones de melaza, sales minerales y cal para la crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) en el cantón Sigchos provincia de Cotopaxi, en la presente investigación se aplicó los métodos y técnicas de investigación: Método inductivo-deductivo, analítico, por último los tipos de investigación: Exploratoria, descriptiva, experimental y observación directa. Para lo cual se utilizó 150 cobayos machos de buena genética, se dividieron en 3 repeticiones de 5 unidades experimentales. El tiempo de la experimentación fue de 90 días consecutivos, mediante el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de $3 \times 3 + 1$, obteniendo los tres mejores tratamientos, basados en la ganancia de peso mediante la aplicación de la prueba de Tukey al 5 %, logrando los siguientes resultados, (a3b3) con mayor incremento fue (0,9067 kg), seguido por (a2b1) con (0,8567 kg) y por último (a3b2) con (0,8267 kg) con relación al testigo que alcanzó un peso final de (0,7967 kg), el tiempo de la vida útil del producto fue de 12 meses, mediante el método de determinación de la humedad, al realizar el análisis económico se determinó un valor de \$0,41 por kg frente al balanceado comercial de Avimentos de \$ 0,64 el kg del. Se realizó de acuerdo al diagrama de flujo acordado previo a la práctica, en el cual se especifican las generalidades, características, porcentajes y condiciones ambientales en todo el proceso, que contribuyeron a obtener resultados efectivos de acuerdo a los objetivos planteados adaptándose a los lineamientos programados por nuestra investigación.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de Campo

- Galpón
- 84 cobayos machos de 21 ± 3 días de edad (Línea Perú)
- Materiales de construcción: madera, clavos, malla metálica
- Herramientas de construcción (sierra, martillo)
- Bloques nutricionales con diferentes fuentes de energía
- Hoz
- Cortina o mantel plástico
- Balanza gramera
- Comederos
- Bebederos
- Gavetas
- Rótulos de identificación pozas
- Rótulos de identificación tratamientos
- Equipo sanitario
- Equipo de limpieza
- Pediluvios
- Viruta
- Bomba de mochila
- Libreta de campo
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica

- Hojas de registro

3.1.2. Materiales de Oficina

- Computadora
- Impresora
- Libreta de apuntes
- Dispositivo USB
- Materiales de escritorio

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del Experimento

El presente trabajo se ejecutó en la parroquia Saraguro del cantón Saraguro, provincia de Loja; ubicada a una altura de 2485 msnm, goza de un clima templado andino, con una temperatura promedio de 12 y 14°C (Plan de desarrollo y ordenamiento territorial GAD SARAGURO, 2014).

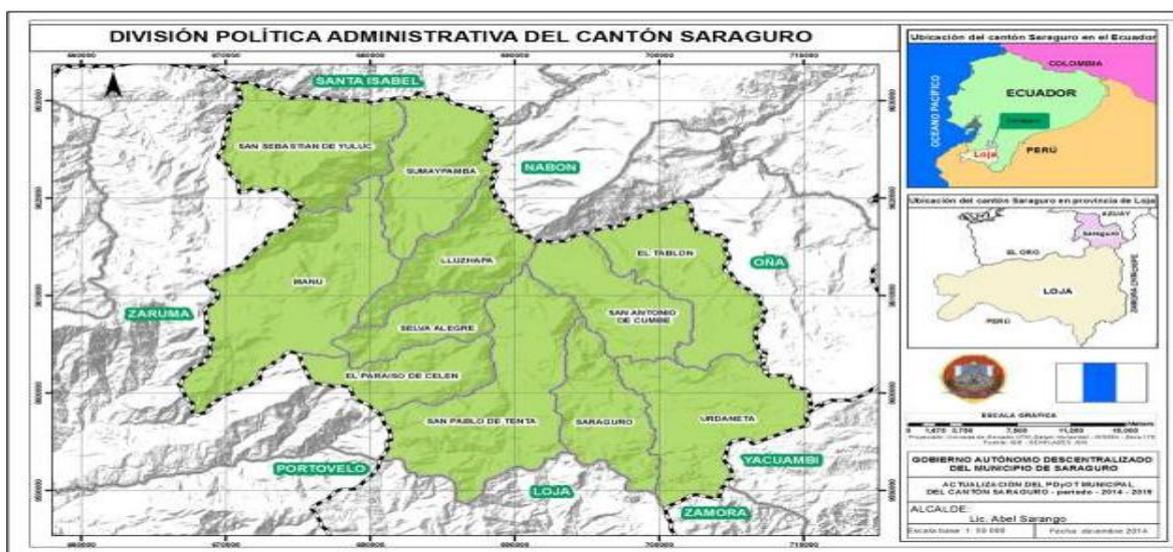


Figura 1. Mapa del cantón Saraguro.

Fuente: IGM

3.2.2. Descripción y Adecuación de las Instalaciones

Se utilizó un galpón que consta de piso de tierra, paredes de bloque de cemento, techo de teja y una fuente de iluminación. Se construyó pozas de madera con malla metálica y se dividió el galpón en 4 compartimentos de 2 m² y una altura de 0.75 m. Cada compartimento con un bebedero y comedero. Se realizó una limpieza y desinfección del galpón antes del inicio del proyecto, además de la colocación de un pediluvio con cal en la entrada del galpón.

3.2.3. Descripción de las Unidades Experimentales

Se utilizaron 21 cobayos machos destetados de la línea Perú de 21 ± 3 días de edad con un peso promedio de 305 g por poza y se suministró la ración experimental por 10 semanas, cada semana constituye una unidad experimental.

3.2.4. Conformación de los Grupos Experimentales

Se conformaron cuatro grupos experimentales por sorteo, cada uno con 21 cobayos machos de la línea Perú, los cuales fueron identificados con aretes y ubicados en las diferentes pozas con un letrero identificativo de acuerdo al tratamiento.

3.2.5. Elaboración de los Bloques Nutricionales

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

- Se elaboraron tres bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía; las cuales fueron con harina de maíz (T2), afrecho de trigo (T3) y con polvillo de arroz (T4).
- Primero se realizó la obtención de la materia prima y el pesaje de la misma según la fórmula ya establecida. Luego se mezcló los ingredientes de forma manual en un recipiente, mezclando todos los ingredientes secos durante cierto tiempo y luego añadiendo melaza, hasta obtener una mezcla homogénea.

- Luego de la obtención de una mezcla uniforme, se procedió a colocar en moldes con fundas plásticas para evitar que se adhiriera al mismo y compactando uniformemente.
- Por último, se procedió al secado y después al desmoldado para ubicarlos en un lugar fresco y protegido de roedores.

3.2.6. Descripción de los tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos que se describen a continuación:

3.2.6.1. Tratamiento uno

Consistió en un grupo de 21 cobayos machos de la línea Perú a los cuales se les suministró forraje (rye grass 80 % y alfalfa 20 %), el cual sirvió como testigo.

3.2.6.2. Tratamiento dos

Consistió en un grupo de 21 cobayos machos de la línea Perú a los cuales se les suministró forraje (rye grass 80 % y alfalfa 20 %) más el bloque nutricional formulado con harina de maíz.

3.2.6.3. Tratamiento tres

Consistió en un grupo de 21 cobayos machos de la línea Perú a los cuales se les suministró forraje (rye grass 80 % y alfalfa 20 %) más el bloque nutricional formulado con afrecho de trigo.

3.2.6.4. Tratamiento cuatro

Consistió en un grupo de 21 cobayos machos de la línea Perú a los cuales se les suministró forraje (rye grass 80 % y alfalfa 20 %) más el bloque nutricional formulado con polvillo de arroz.

3.2.7. Formulación de los Bloques Nutricionales

Se realizó una ración por tanteo en base a los requerimientos energéticos de los cobayos y las cantidades máximas y mínimas que se requieren para la elaboración de los bloques nutricionales

Tabla 12. Bloque nutricional formulado con harina de maíz.

Insumo	Min %	Max %	Contenido EM	Cantidad (kg)	Aporte	Porcentaje
Bagazo de caña			1.58	0.12	0.1896	12 %
Harina de maíz	15	30	3.28	0.3	0.9840	30 %
Melaza		40	2.27	0.4	0.9080	40 %
Sal mineral	03	08	0	0.08	0	8
Cal	08	10	0	0.1	0	10 %
TOTAL				1	2.0816	100 %

Tabla 13. Bloque nutricional formulado con afrecho de trigo.

Insumo	Min %	Max %	Contenido EM	Cantidad (kg)	Aporte	Porcentaje
Bagazo de caña			1.58	0.12	0.1896	12 %
Harina de maíz	15	30	2.97	0.3	0.8910	30 %
Melaza		40	2.27	0.4	0.9080	40 %
Sal mineral	03	08	0	0.08	0	8
Cal	08	10	0	0.1	0	10 %
TOTAL				1	1.9886	100 %

Tabla 14. Bloque nutricional formulado con polvillo de arroz.

Insumo	Min %	Max %	Contenido EM	Cantidad (kg)	Aporte	Porcentaje
Bagazo de caña			1.58	0.12	0.1896	12 %
Harina de maíz	15	30	2.7	0.3	0.8100	30 %
Melaza		40	2.27	0.4	0.9080	40 %
Sal mineral	03	08	0	0.08	0	8
Cal	08	10	0	0.1	0	10 %
TOTAL				1	1.9076	100 %

3.2.8. Diseño Experimental

Para la presente investigación se utilizó el diseño de bloques al azar (DBA) con cuatro tratamientos y 10 repeticiones, tomando a cada semana como una repetición. También se utilizó el diseño de comparación de medias para el rendimiento a la canal.

3.2.9. Variables en Estudio

- Consumo de alimento
- Incremento de peso
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal
- Mortalidad
- Rentabilidad

3.2.10. Toma y Registro de Datos

Se tomó los datos llevando un registro adecuado del mismo.

a. Consumo de alimento

Se determinó por la diferencia del peso del alimento ofrecido, menos el alimento sobrante en gramos; por cada tratamiento, para así obtener el consumo real, datos que sirvieron para obtener el consumo semanal.

b. Incremento de peso

Se determinó mediante una balanza gramera registrando el peso inicial de las unidades experimentales de cada tratamiento; luego se continuó semanalmente, el mismo día y hora, para así verificar su incremento de peso en gramos. Se calculó por la diferencia entre los pesos registrados semanalmente.

$$\Delta P = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

c. Conversión alimenticia

Se determinó la conversión alimenticia en gramos; se calculó tomando en cuenta la cantidad del alimento consumido y el incremento de peso obtenidos semanalmente. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo semanal}}{\Delta P \text{ semanal}}$$

d. Rendimiento a la canal

Se tomó en cuenta el peso al final del ensayo y se seleccionaron al azar seis animales por tratamiento. Para calcular esta variable se pesó a los cobayos vivos y luego a la canal quitando el pelo y viseras, utilizando la siguiente fórmula:

$$R.C. = \frac{\text{Peso Canal}}{\text{Peso Vivo}} \times 100$$

e. Mortalidad

Se revisaron diariamente los diferentes tratamientos para constatar la presencia de animales muertos y las posibles causas.

f. Rentabilidad

Se consideró los costos y los ingresos generados en la investigación.

3.2.11. Análisis Estadístico

Se realizó el análisis de varianza de las variables en estudio: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal; se aplicó la prueba de Duncan para comparación de promedios con la ayuda del paquete informático InFoStat utilizando una base de datos creada a través del programa Microsoft Excel.

4. RESULTADOS

Los resultados del efecto de la utilización de los bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía (harina de maíz, afrecho de trigo y polvillo de arroz) en cobayos machos de la línea Perú, durante la etapa de crecimiento y engorde (21 ± 3 días a 90 días), se presentan a continuación en consideración a las variables de estudio y ajustado en materia seca.

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

4.1.1. Consumo de Alimento Promedio Semanal

Se registró el consumo de alimento en cada uno de los grupos experimentales desde el inicio hasta el final del ensayo, cuyos resultados se ajustaron en materia seca (M.S: rye grass 16.6 %, alfalfa 21 % y los bloques nutricionales 90 %), se exponen en la siguiente tabla 15 y gráfico 1.

Tabla 15. Consumo de alimento promedio semanal en base a materia seca (forraje + bloque nutricional) (g).

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
1	123.04	122.38	124.17	123.82
2	147.65	149.40	147.52	151.17
3	184.92	185.27	177.68	184.54
4	214.34	218.33	208.69	218.15
5	248.79	255.26	242.40	249.63
6	282.75	285.29	270.28	279.90
7	313.62	313.71	299.97	307.21
8	342.33	342.89	329.60	331.41
9	373.47	374.23	360.44	358.42
10	404.74	401.50	386.90	384.90
TOTAL	2635.65	2648.26	2547.64	2589.14
Prom/semana	263.57	264.83	254.76	258.91
Prom/día	8.88	7.51	7.24	7.38

Como se observa en la tabla anterior, el consumo de alimento en base a materia seca, fue mayor en el tratamiento uno, con un total de 263.57 g por semana y 8.88 g diarios, seguido del tratamiento dos con un consumo de 264.83 g semanales y 7.51 g diarios; continua con el tratamiento cuatro con un consumo de 258.91 g semanales y 7.38 g diarios; y por último el tratamiento tres, con un consumo de 254.76 g semanales y 7.24 g diarios. En el análisis de varianza el tratamiento uno presenta diferencia significativa ($p \leq 0.05$) ante los tratamientos dos, tres y cuatro; los tratamientos dos y cuatro no presentan diferencia significativa ($p \leq 0.05$); y los tratamientos cuatro y tres igualmente no presentan diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

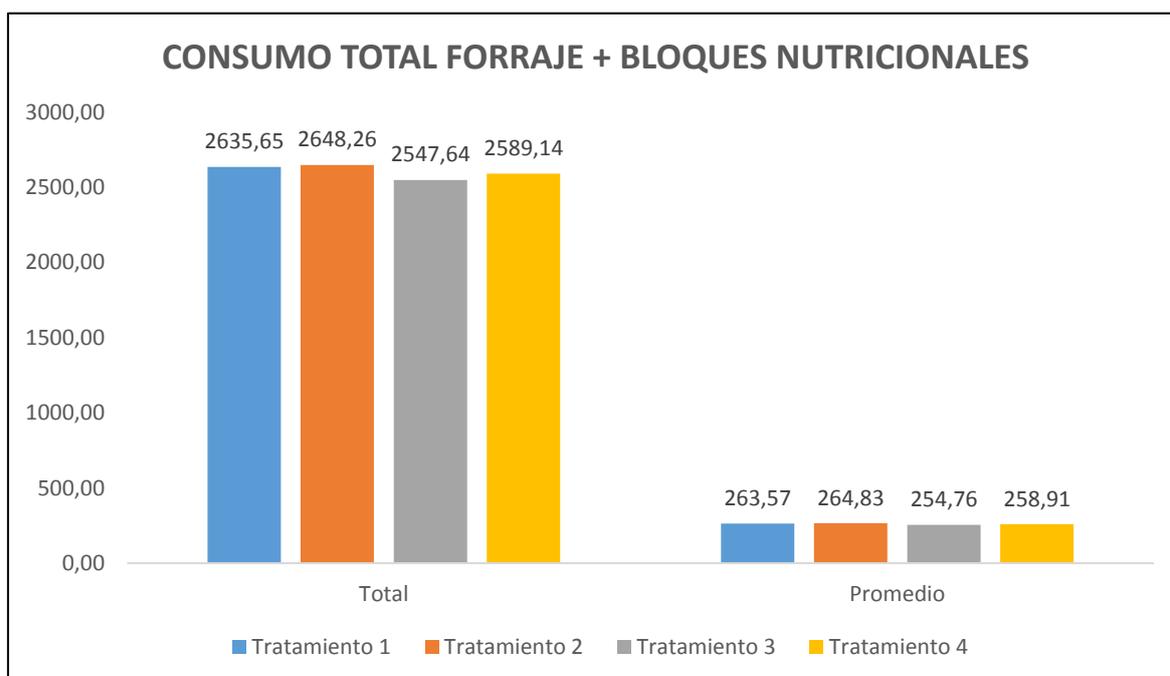


Gráfico 1. Consumo de alimento promedio semanal en base a materia seca (forraje + bloque nutricional) (g).

4.2. INCREMENTO DE PESO

4.2.1. Peso Promedio Semanal

De los registros semanales de peso de todos los animales de cada tratamiento se han obtenido los pesos promedios semanales, desde la primera semana hasta la décima semana; resultados que se exponen en la tabla 16 y en el gráfico 2.

Tabla 16. Peso promedio semanal en cobayos alimentados con forraje y bloques nutricionales (g).

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
P.I	250.00	246.19	253.81	252.38
1	300.00	306.67	306.67	315.71
2	375.71	378.57	367.37	381.90
3	435.50	450.53	430.53	455.00
4	505.50	528.95	504.44	522.35
5	574.50	596.84	565.56	588.82
6	637.22	662.11	633.33	652.35
7	698.56	734.21	703.89	709.41
8	758.82	808.42	778.33	772.94
9	822.35	878.95	842.78	837.65
10	887.65	947.37	906.11	900.00
Inc. Peso	638.82	702.11	655.00	648.24
GMD	9.13	10.03	9.36	9.26

P.I: Peso inicial.

GMD: Ganancia media diaria.

Al inicio del experimento los pesos promedios iniciales variaron entre 246 a 254 g, a medida que avanzó el tiempo incrementaron su peso de manera uniforme, en todos los grupos experimentales. En la décima semana se alcanzó un mayor incremento de peso en el tratamiento dos con 702.11 g y una ganancia media diaria de 10.03; mientras que el tratamiento uno registró el menor peso con 638.82 g, y una ganancia media diaria de 9.13 g. El tratamiento dos presentan diferencia significativa ($p \leq 0.05$) ante los demás tratamientos; mientras que los tratamientos tres y uno no presentan diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

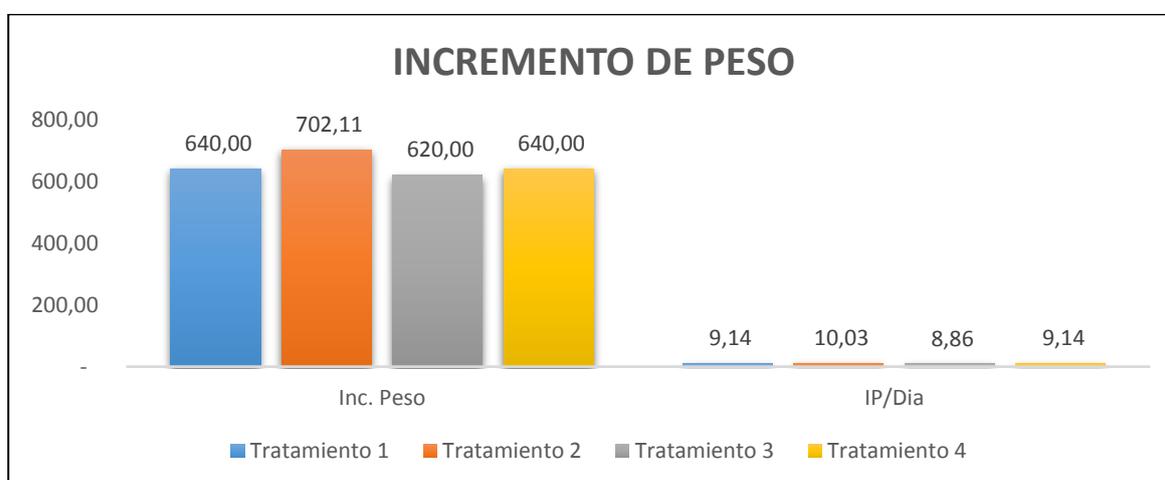


Gráfico 2. Incremento de peso promedio total e incremento de peso promedio día (g).

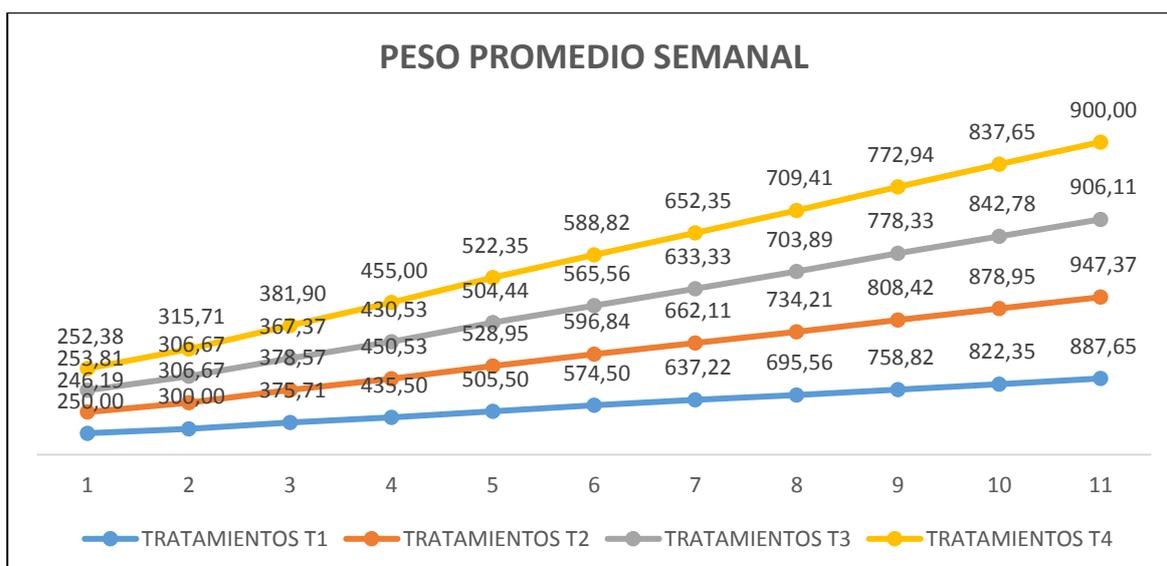


Gráfico 3. Curva de crecimiento en cuyes alimentados con bloques nutricionales (g).

4.2.2. Incremento de Peso Promedio Semanal

El incremento de peso semanal se determinó por diferencia entre los pesos promedios semanales en cada uno de los grupos experimentales, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla 17 y gráfico 4.

Tabla 17. Incremento de peso promedio semanal en los cuatro tratamientos (g).

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
1	50.00	60.48	52.86	63.33
2	75.71	71.90	63.16	66.19
3	60.50	71.58	63.16	72.00
4	70.00	78.42	73.89	64.71
5	69.00	67.89	61.11	66.47
6	64.44	65.26	67.78	63.53
7	58.33	72.11	70.56	57.06
8	61.76	74.21	74.44	63.53
9	63.53	70.53	64.44	64.71
10	65.29	68.42	63.33	62.35
TOTAL	638.58	700.80	654.73	643.88
Promedio/día	9.12	10.01	9.35	9.20

La presente tabla indica que el mayor incremento de peso se obtuvo en el tratamiento dos, con 700.80 g durante el experimento, significando una ganancia media diaria de 10.01 g; seguido con el tratamiento tres, con un incremento total de 654.73 g y 9.35 g de ganancia media diaria; seguido por el tratamiento cuatro con un incremento de 643.88 g con 9.20 g de ganancia media diaria y por ultimo; el tratamiento uno con el menor incremento de peso promedio con 638.58 g y una ganancia media diaria de 9.12 g.

Presento diferencia significativa ($p \leq 0.05$) el tratamiento dos frente a los demás tratamientos; por otro lado, los tratamientos tres, cuatro y uno no presentan estadísticamente diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

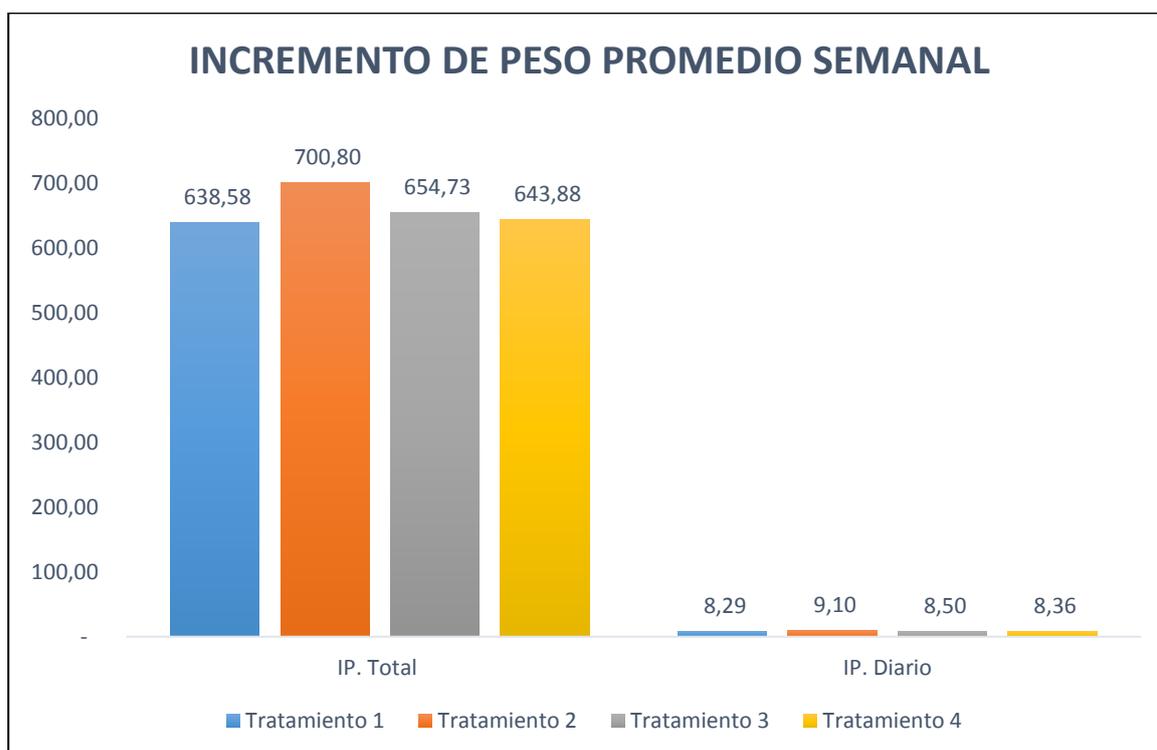


Gráfico 4. Incremento de peso promedio semanal de cobayos alimentados con bloques nutricionales.

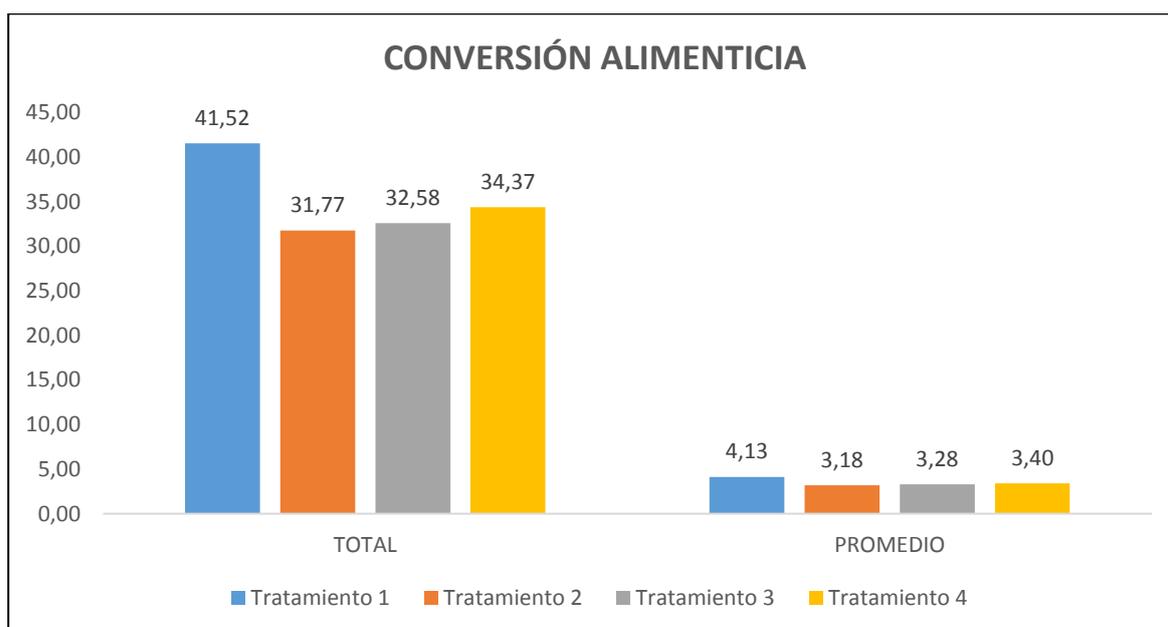
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se obtuvo por medio de la división del consumo del alimento consumido para el incremento de pesos obtenidos semanalmente en cada tratamiento. Los resultados se registran en la tabla 18 y en el gráfico 5.

Tabla 18. Conversión alimenticia semanal alimentados con forraje y bloques nutricionales.

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
1	2.46	1.50	1.76	1.46
2	1.95	1.57	1.78	1.75
3	3.06	1.94	2.14	1.95
4	3.06	2.11	2.14	2.58
5	3.61	2.86	3.03	2.89
6	4.39	3.36	3.07	3.41
7	5.38	3.38	3.30	4.20
8	5.54	3.64	3.48	4.10
9	5.88	4.21	4.44	4.39
10	6.20	4.72	4.89	4.94
TOTAL	41.52	31.77	32.58	34.37
PROMEDIO	4.13	3.18	3.28	3.40

La presente tabla muestra que la mejor conversión alimenticia la alcanzó el tratamiento dos, con 3.18; es decir que los cobayos de dicho grupo necesitaron consumir 3.18 g de alimento para incrementar 1 g de peso; por otro lado, el tratamiento uno resultó menos eficiente con una conversión de 4.13; se encontró diferencia significativa ($p \leq 0.05$) en el tratamiento uno frente a los tratamientos cuatro, tres y dos los cuales no presentaron diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

**Gráfico 5.** Conversión alimenticia en cobayos machos línea Perú durante el trabajo de campo.

4.4. RENDIMIENTO A LA CANAL

Para la evaluación de esta variable se tomó el peso del animal en pie en ayunas, luego se procedió a faenar los animales, con miembros anteriores y posteriores, sin viseras y sin pelo; expresado en porcentaje; resultados expresados en la tabla 19 y gráfico 6.

Tabla 19. Rendimiento a la canal en cobayos machos de la línea Perú, alimentados con forraje y bloques nutricionales (%).

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
1	70.65	72.16	72.92	72.83
2	68.09	73.40	74.19	72.09
3	72.53	72.53	71.43	69.66
4	71.08	74.76	71.43	71.91
5	71.60	74.76	70.93	70.41
6	66.67	75.47	71.76	71.26
PROMEDIO	70.10	73.75	72.11	71.36

Existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$) en el rendimiento a la canal de los cuatro tratamientos experimentales; observándose mayor rendimiento en el tratamiento dos, con 73.8 %; seguido con el tratamiento tres con 72.11 %; el tratamiento cuatro con 71.36 %; mientras que el tratamiento uno presentó el menor rendimiento con el 70.10 %.

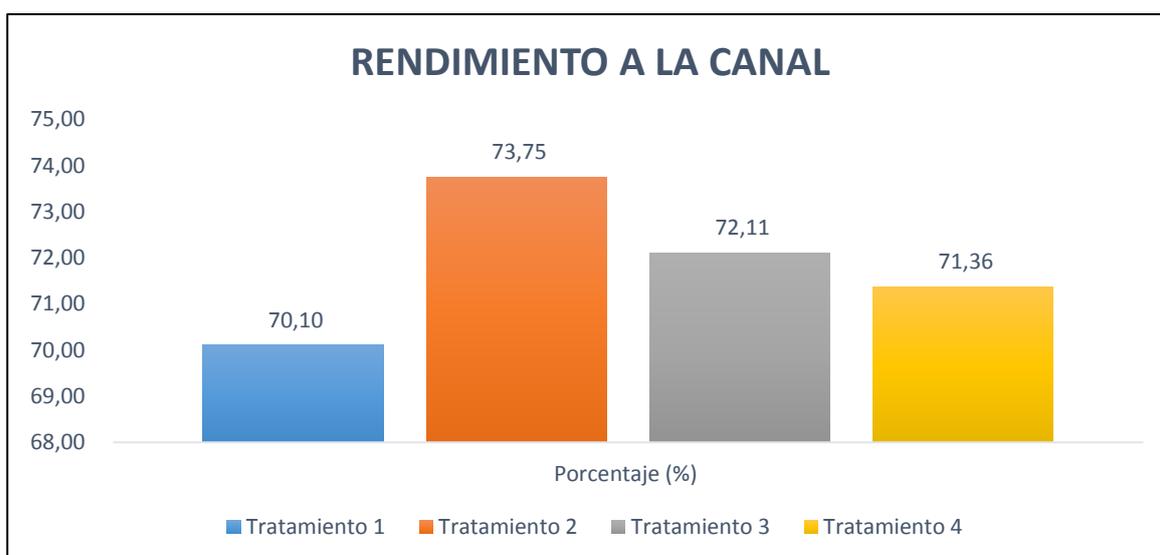


Gráfico 6. Rendimiento a la canal de los cobayos machos de la línea Perú alimentados con bloques nutricionales.

4.5. MORTALIDAD

La mortalidad se registró semanalmente, en cada uno de los tratamientos puntualizando en la tabla 20 y figura 7.

Tabla 20. Mortalidad durante el trabajo de campo (%).

Tratamiento	MORTALIDAD	
	Número	Porcentaje (%)
T 1	4	19.05
T 2	2	9.52
T 3	3	14.29
T 4	4	19.05
TOTAL	13	15.48

La mortalidad total fue de 15.48 %, observándose las más altas mortalidades en los tratamientos uno y cuatro con un 19.05 %; seguido por el tratamiento tres con el 14.29 %; y el tratamiento dos con 9.52 %.

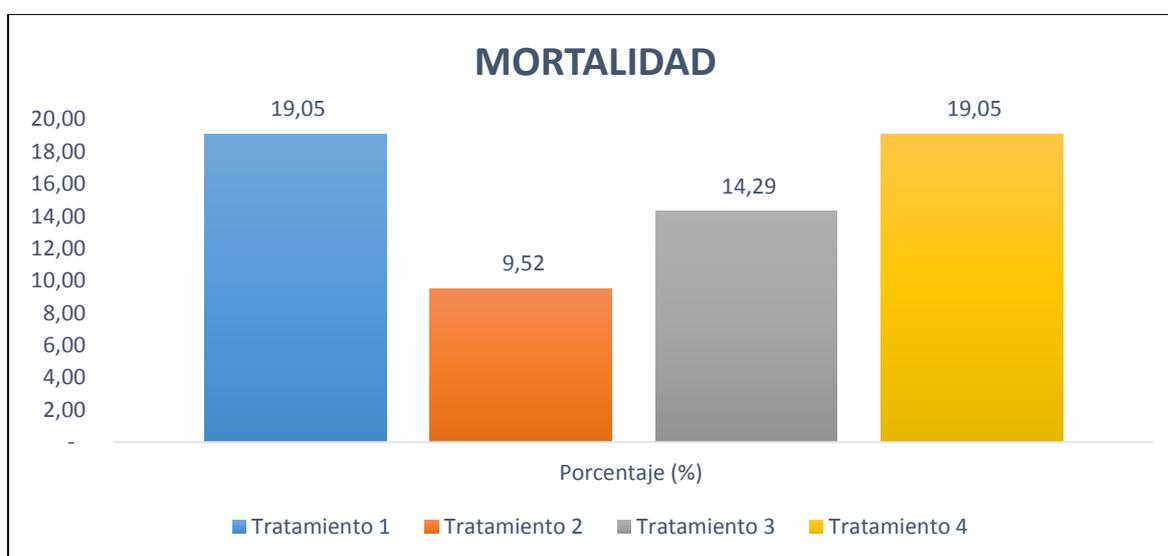


Gráfico 7. Mortalidad obtenida en los cuatro tratamientos.

4.6. RENTABILIDAD

Se obtienen los costos e ingresos para calcular la rentabilidad, dividiendo el ingreso neto para el costo total y se multiplica por 100, resultados representados en la siguiente tabla 25 y gráfico 8.

Los ingresos se determinaron por la venta de los animales y venta del abono producido; mientras que en los costos se consideraron los rubros tales como: costo inicial de los animales, alimentación, instalaciones, mano de obra y sanidad.

4.6.1. Costos de Producción

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

4.6.1.1. Precio de los cobayos

Se obtuvieron 84 cobayos destetados de 21 ± 3 días a razón de \$ 4.00 dólares por animal.

4.6.1.2. Alimentación

Se adquirieron los diferentes insumos que conforman el bloque nutricional y el forraje administrado a todos los tratamientos; por lo tanto, se obtuvo el consumo de alimento por kilogramo de cada uno de los tratamientos.

Tabla 21. Costo del bloque nutricional formulado con harina de maíz.

Insumos	Costo/kg	Cantidad g	Costo total
Bagazo de caña	0.025	120	0.003
Harina de maíz	0.42	300	0.126
Melaza	0.20	400	0.08
Pecutrin	6.90	80	0.552
Cal	0.15	100	0.015
TOTAL	7.70	1000	0.78

Tabla 22. Costo del bloque nutricional formulado con afrecho de trigo.

Insumos	Costo/kg	Cantidad g	Costo total
Bagazo de caña	0.025	120	0.003
Afrecho de trigo	0.38	300	0.114
Melaza	0.20	400	0.08
Pecutrin	6.90	80	0.552
Cal	0.15	100	0.015
TOTAL	7.70	1000	0.76

Tabla 23. Costo del bloque nutricional formulado con polvillo de arroz.

Insumos	Costo/kg	Cantidad g	Costo total
Bagazo de caña	0.025	120	0.003
Polvillo de arroz	0.45	300	0.135
Melaza	0.20	400	0.08
Pecutrin	6.90	80	0.552
Cal	0.15	100	0.015
TOTAL	7.70	1000	0.79

4.6.1.3. Instalaciones

Se estimó considerando el valor de los materiales utilizados para la adecuación del galpón con un valor global de \$ 3000 dolores, si consideramos que estas pueden tener una depreciación de 20 años, lo que nos da un rubro de \$ 150 dólares anuales; que relacionado a los 2.5 meses que duró, nos dará un total de \$ 31.25 dólares que, dividido para los 84 cobayos, nos da un costo de \$ 0.37 dólares por animal.

4.6.1.4. Mano de obra

Se consideró que para realizar las labores de rutina de rutina en una pequeña granja; que el realizar las operaciones de suministro de alimento, medicina, limpieza, etc., se puede realizar en una hora diaria de trabajo por lo que tomando en cuenta que el jornal es de \$ 15.00 dólares, se tendrá un costo de \$ 1.88 dólares la hora, multiplicando por los 70 días que duró el trabajo de campo nos da un total de \$ 131.25 dólares, dividido para los 84 animales significa un costo de \$ 1.56 dólares por animal.

4.6.1.5. Sanidad

Considerando los gastos que se realizaron en la desinfección del galpón (cal y yodo) antiparasitarios, cicatrizantes con un costo total de \$ 25.00 dólares dividido para el numero de los animales resulta un costo de \$ 0.30 dólares por animal.

4.6.2. Ingresos

4.6.2.1. Venta de cobayos

Los ingresos se estimaron considerando que el precio de la venta de los animales en pie es de \$ 10.00 dólares por cobayo con un peso promedio de 700 g lo que representa un valor de \$ 0.014 dólares por cada gramo; multiplicamos este valor, por el peso promedio final de cada tratamiento; los resultados se exponen en la tabla 24.

Tabla 24. Ingreso por venta de animales en cada uno de los tratamientos.

	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
Peso final g	887.65	947.37	906.11	900.00
Precio g	0.014	0.014	0.014	0.014
INGRESO \$	12.68	13.51	12.94	12.86

4.6.2.2. Venta de abono

Durante los 70 días del trabajo de campo se realizó la limpieza cada 21 días, recogiendo una cantidad de 10 sacos de abono los mismos que se vendieron a razón de \$ 2.00 dólares; dando un total de \$ 20.00 dólares, y un ingreso por animal de \$ 0.24 dólares.

Tabla 25. Costos, ingresos y rentabilidad en cada tratamiento (%).

RUBROS	TRATAMIENTOS			
	T 1	T 2	T 3	T 4
a. COSTOS				
Costo cobayos	4.00	4.00	4.00	4.00
Forraje	4.44	3.46	3.34	3.40
Bloques nutricionales	0	0.78	0.76	0.79
Instalaciones	0.37	0.37	0.37	0.37
Mano de obra	1.56	1.56	1.56	1.56
Sanidad	0.30	0.30	0.30	0.30
Total	10.67	10.77	10.62	10.71
b. INGRESOS				
Venta de animales	12.68	13.53	12.94	12.86
Venta de abono	0.24	0.24	0.24	0.24
Ingreso total	12.92	13.77	13.18	13.10
Ingreso neto	2.24	3.01	2.57	2.39
c. RENTABILIDAD (%)	21.03	27.93	24.18	22.32

La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento dos con 27.93 % lo que significa, que por cada \$ 100.00 dólares de inversión se ganó \$ 27.93 dólares; mientras que el tratamiento uno fue el que generó menor rentabilidad con un 21 %.

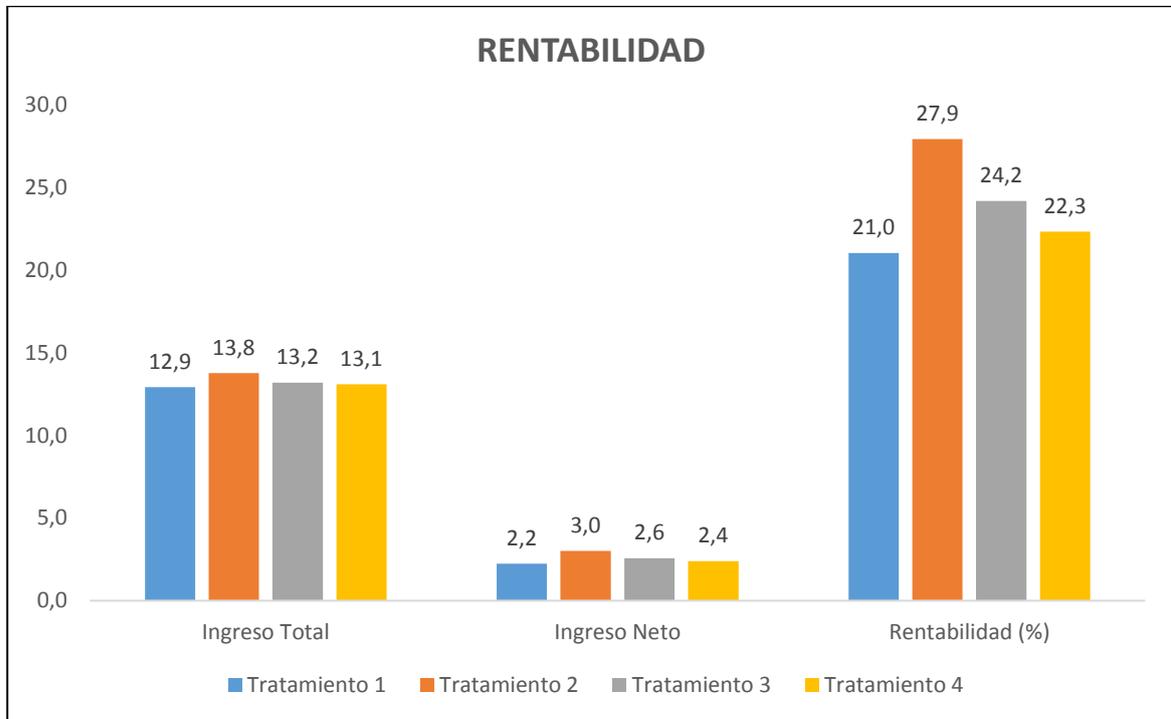


Gráfico 8. Rentabilidad obtenida de los cuatro tratamientos.

5. DISCUSIÓN

5.1. CONSUMO DE ALIMENTO

El mayor consumo se registró en el tratamiento uno, con un total de 263.57 g por semana y 8.88 g diario; en cambio el menor consumo se presentó en el tratamiento tres, con un consumo de 254.76 g semanales. Estos resultados no presentan una gran diferencia numérica a los obtenidos por Arias (2014), en su investigación en la cual evaluaron la disponibilidad de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, el cual obtuvo que el mayor consumo con una media de 358.06 g presentó en el tratamiento de cobayos alimentados con el bloque nutricional con el 15 % de contenido ruminal.

Como se puede apreciar en la tabla 15, el mayor consumo presentó el tratamiento uno (testigo), al cual se le suministró únicamente forraje obtuvo el mayor consumo de alimento debido a que necesitan satisfacer sus exigencias nutricionales y consumen aproximadamente un 30 % de peso vivo en forraje verde. Este comportamiento puede deberse a que los animales se vieron en la necesidad de consumir más forraje para compensar las necesidades de proteína durante el crecimiento.

5.2. INCREMENTO DE PESO

El tratamiento dos obtuvo mayor incremento de peso con 702.11 g en promedio por animal, que significa una ganancia diaria de 10 g, siendo estadísticamente superior ($p > 0.05$) frente a los demás grupos experimentales; por otro lado, el tratamiento uno registró menor incremento de peso con un promedio de 638.82 g con una ganancia media diaria de 9.13 g por día.

Paucar (2013), realizó estudios en la evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cobayos, en la variable ganancias de peso, no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; no

obstante, se registró las mayores respuestas en los cuyes alimentados con el bloque nutricional con el 17 % de proteínas con 687 g, y las menores ganancias en los bloques nutricionales con el 15 % de proteína con 578 g.

López (2016), en la ganancia de peso, se consiguió una mayor ganancia de peso en los cobayos de la línea Perú con el sistema de alimentación mixta (forraje + balanceado) con un promedio de 11.23 g/animal/día y las menores ganancias de peso se registraron en los cobayos de la línea Andina con alimentación a base de forraje con un promedio de 8.07 g/animal/día; esta diferencia se podría deber a la cantidad de alimento que consumieron los animales durante el tiempo que duró la investigación.

5.3. CONVERSION ALIMENTICIA

Se presentó diferencia estadística ($p \leq 0.05$) en la conversión alimenticia entre los tratamientos cuatro, tres y dos; frente al tratamiento uno. Presenta la mayor conversión alimenticia el tratamiento dos alimentados con forraje más el bloque nutricional elaborado con harina de maíz con una media de 3.18 a 1.

Paucar (2013) los cuyes demuestran valores muy en los que consumieron entre 4,79 a 5,68 Kg de alimento (forraje verde más bloques nutricionales) para producir un kilogramo de peso vivo. Por otro lado, Vega (2011), en la utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación consiguió la mejor conversión con una relación de 7.6 a 1, es decir que los cobayos necesitan consumir 7.6 g de este alimento para ganar 1 g de peso.

5.4. MORTALIDAD

La mortalidad total fue de 15.48 %, observándose las más altas mortalidades en los tratamientos uno (testigo) y el tratamiento cuatro (forraje + bloque nutricional con polvillo de arroz) con un 19.05 %.

López (2016), presentó una mayor mortalidad en cuanto al sistema de alimentación a base de Balanceado con el 8.9 %, y una mortalidad de 3.7 % en toda la investigación.

5.5. RENDIMIENTO A LA CANAL

Numéricamente en la variable de rendimiento a la canal, el tratamiento dos presentó el mayor porcentaje con 73.75 %, mientras que el tratamiento uno con un 70.10 % presentó el menor rendimiento.

Imba (2011), en el rendimiento a la canal sobresale el tratamiento alimentado con bloques nutricionales con harina de rastrojo de maíz al 10 % con un porcentaje de 76.19 %, esto se debe a que la harina de rastrojo de maíz es determinante por su contenido de proteína y fibra para la generación de músculos.

5.6. RENTABILIDAD

La mayor rentabilidad se alcanzó en el tratamiento dos con 27.93 % lo que significa, que por cada \$ 100.00 dólares de inversión se ganó \$ 27.93 dólares; mientras que el tratamiento uno fue el que generó menor rentabilidad con un 21 %.

Al utilizar productos de desecho o presentes en la granja como bagazo de caña o afrecho de trigo, al incluirlos en las raciones alimenticias, los costos disminuyen y así se obtiene mayor rentabilidad.

Vega (2011) obtuvo la mejor rentabilidad, en el tratamiento cuatro con la administración del bloque nutricional más un probiótico, debido a que se obtuvo mayores ingresos de los animales de este tratamiento puesto que tuvieron buenos pesos para la venta, lo que generó una rentabilidad del 21.22 %.

6. CONCLUSIONES

En sustento a los análisis y a la discusión de los resultados obtenidos en cada una de las variables en estudio, se deducen las siguientes conclusiones.

- Los valores nutritivos de los bloques nutricionales elaborados con las diferentes fuentes de energía (harina de maíz, afrecho de trigo y polvillo de arroz) cumplen con las necesidades energéticas de los cobayos en sus diferentes etapas.
- Los resultados obtenidos determinaron que el mayor consumo de alimento obtiene con el tratamiento uno (testigo), con un promedio de 263.57 g semanales, mientras que el tratamiento tres registró el menor consumo con 254.76 g semanales.
- El mayor incremento de peso lo obtuvieron los animales del tratamiento dos con un promedio total de 700.80 g y una ganancia media diaria de 10 g; mientras que el tratamiento uno con un promedio total de 638.58 g y una ganancia media diaria de 9.12 g, obtuvieron el menor incremento de peso durante la fase experimental.
- Por otro lado, la mejor conversión alimenticia alcanzó el tratamiento dos, cuya relación es de 3.18 a 1; en cambio, el tratamiento uno tuvo la menor conversión alimenticia con 4.13 a 1 lo que nos indica que debe consumir 4.13 g para ganar un gramo de peso vivo.
- El mayor rendimiento a la canal se alcanzó con el tratamiento dos con un 73.75 %; mientras que el tratamiento uno obtuvo el menor rendimiento a la canal con un 70.10 %.
- La mayor mortalidad se presentó en los tratamientos uno y cuatro con un 19 %; mientras que el tratamiento dos registró la menor mortalidad con 9.52 %.
- La mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento dos, con un total de 27.93 %, lo que nos indica que por cada \$ 100 dólares de inversión se obtiene una ganancia de \$ 27.93 dólares, a diferencia del tratamiento uno que obtuvo la menor rentabilidad con un total de 21 %.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones del presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- Realizar estudios sobre la elaboración de bloques nutricionales en base a otras materias primas que se encuentren en el sector donde se realice la crianza de cobayos, con el fin de bajar los costos de producción.
- Se recomienda almacenar los bloques nutricionales en fundas plásticas en un lugar seco libre de humedad y fuera del alcance de los roedores.
- Realizar estudios sobre la posibilidad de utilizar preservantes y pruebas de consistencia y dureza de los mismos.
- Las suministros de los bloques nutricionales deben ser acompañados con forraje y agua, para satisfacer los requerimientos nutricionales del animal y obtener mejor productividad.
- Se recomienda llevar un sistema sanitario estricto todo durante el tiempo de crianza de cobayos para evitar infecciones e infestaciones que afectaría la producción económica.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, C. (2014). Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante. Tesis Ing. Agro. Universidad Técnica del Norte.
- Arrobo, C. (2013). Evaluación de diferentes alternativas de la mezcla de maralfalfa (*Penisetum sp*) – alfalfa (*Medicago sativa*) en el crecimiento y engorde de cobayos en la quinta experimental “La Argelia” de la UNL. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional de Loja.
- Barrera, C. (2010). Evaluación de las características productivas y reproductivas de cuyes negros manejados en jaulas versus pozas. Tesis Ing, Zootecnia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Calderón, G; Cazares, R. (2008). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. Tesis Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte.
- Caycedo, C. (2003). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Colombia: Universidad de Nariño.
- Espinel, I. (2013). Utilización de diferentes niveles de biomasa de estiércol de bovinos en la elaboración de bloques nutricionales como suplemento en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento - engorde, en la provincia Bolívar. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Estatal de Bolívar.

- Imba, E; Tallana, L. (2011). Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en la granja la Pradera-Chaltura. Tesis Ing. Agrop. Universidad Técnica del Norte.
- León, J. (2015). Comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje y suplemento más aditivo de clorohidrato de ractopamina. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad de Guayaquil.
- López, M. (2016). Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Técnica de Ambato.
- Merino, M. (2013). Evaluación de la suplementación alimenticia con bloques multinutricionales, balanceados, dos suplementos vitamínicos y dos niveles de suministro de agua en cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Tumbaco, Pichincha. Tesis Ing. Agro. Universidad Central del Ecuador.
- Miranda, M. (2013). Evaluación del sustrato post - producción de hongos comestibles *pleurotus ostreatus* en la alimentación de cuyes. Tesis Ing. Zoot. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Paucar, D. (2013). Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*). Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Técnica de Ambato.
- Regalado, H. (2007). Comparación del incremento de peso de cuyes con el uso de tres preparaciones de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de proteína. Tesis Ing. Agro. Universidad del Azuay.

- Robayo, A.; Vega, H. (2015). Aplicación de bloques nutricionales a partir de tres concentraciones de desechos vegetales (bagazo de la caña de azúcar, rastrojo de maíz y paja de frijol) a tres concentraciones de melaza, sales minerales y cal para la crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) en el cantón Sigchos provincia de Cotopaxi en el período 2012-2013.
- Toro, S. (2015), evaluación de la melaza en diferentes niveles (5, 10,15 %) como aditivo en la alimentación de los cobayos (*Cavia porcellus*) en la fase crecimiento - engorde en el CEYPSA, cantón Latacunga. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Tayan, R. (2015). Evaluación del orégano (*origanum vulgare* l.), como fitobiótico en bloques alimenticios con cereales, en cobayos (*Cavia porcellus*) para engorde, en Zuleta - parroquia Angochagua -cantón Ibarra. Tesis Ing. Agrop. Universidad Técnica del Norte.
- Vega, O. (2011). Utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación de cuyes en la parroquia Nambacola cantón Gonzanamá de la provincia de Loja. Tesis Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional de Loja.

9. ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 1. Estadística de consumo total de alimento de forraje.

Consumo total de alimento (forraje)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consum F	40	0,99	0,99	3,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	276207,45	12	23017,29	348,31	<0,0001
Tratamiento	15327,32	3	5109,11	77,31	<0,0001
Repeticiones	260880,13	9	28986,68	438,65	<0,0001
Error	1784,22	27	66,08		
Total	277991,67	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 66,0823 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1,00	263,57	10	2,57	A
2,00	222,94	10	2,57	B
4,00	218,84	10	2,57	B C
3,00	214,78	10	2,57	C

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



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

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 2. Estadística de consumo total de alimento forraje + bloque nutricional.

Consumo total de alimento (forraje + bloque nutricional)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consum F+B	40	1,00	1,00	1,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	309228,02	12	25769,00	1452,87	<0,0001
Tratamiento	635,10	3	211,70	11,94	<0,0001
Repeticiones	308592,92	9	34288,10	1933,18	<0,0001
Error	478,89	27	17,74		
Total	309706,91	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 17,7366 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2,00	264,83	10	1,33	A
1,00	263,57	10	1,33	A
4,00	258,92	10	1,33	B
3,00	254,77	10	1,33	C

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 3. Estadística de peso promedio semanal.

Peso promedio semanal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pesos	40	1,00	1,00	1,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1485205,15	12	123767,10	1178,60	<0,0001
Tratamiento	5270,01	3	1756,67	16,73	<0,0001
Repeticiones	1479935,13	9	164437,24	1565,90	<0,0001
Error	2835,31	27	105,01		
Total	1488040,46	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 105,0116 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2,00	629,26	10	3,24	A
4,00	613,61	10	3,24	B
3,00	603,90	10	3,24	C
1,00	599,28	10	3,24	C

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 4. Estadística de incremento de peso promedio semanal.

Incremento de peso promedio semanal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I. P.S.	40	0,57	0,38	7,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	807,75	12	67,31	3,02	0,0083
Tratamiento	241,09	3	80,36	3,61	0,0260
Repeticiones	566,66	9	62,96	2,83	0,0176
Error	601,31	27	22,27		
Total	1409,06	39			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 22,2708 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2,00	70,08	10	1,49	A
3,00	65,47	10	1,49	B
4,00	64,39	10	1,49	B
1,00	63,86	10	1,49	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 de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 5. Estadística de conversión alimenticia.

Conversión alimenticia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión	40	0,97	0,95	8,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	66,25	12	5,52	67,65	<0,0001
Tratamiento	5,93	3	1,98	24,21	<0,0001
Repeticiones	60,32	9	6,70	82,13	<0,0001
Error	2,20	27	0,08		
Total	68,46	39			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0816 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1,00	4,15	10	0,09	A
4,00	3,44	10	0,09	B
3,00	3,26	10	0,09	B
2,00	3,18	10	0,09	B

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 6. Estadística de rendimiento a la canal.

Rendimiento a la canal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R.C.	24	0,47	0,39	2,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41,84	3	13,95	5,87	0,0048
Trar	41,84	3	13,95	5,87	0,0048
Error	47,53	20	2,38		
Total	89,38	23			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,3767 gl: 20

Trar	Medias	n	E.E.	
2,00	73,77	6	0,63	A
3,00	72,10	6	0,63	A B
4,00	71,37	6	0,63	B C
1,00	70,12	6	0,63	C

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: Evaluación de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Saraguro.

Anexo 7. Fotografía del trabajo de campo.



Imagen 1. Elaboración de los bloques nutricionales.



Imagen 2. Recepción de los cobayos machos de la línea Perú.



Imagen 3. Consumo del alimento.



Imagen 4. Pesaje de los cobayos de los diferentes tratamientos.



Imagen 5. Pesaje rendimiento a la canal.