

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – LEÓN
Facultad de Ciencias

Carrera de Ingeniería en Agroecología Tropical



Evaluación del desarrollo de conejos utilizando el fríjol mungo (Vigna radiata) con un alimento alternativo.

Presentado por *Br. René Roberto Blandón Montiel.*

Br. Denis Antonio Castillo Sirias.

Br. Eduardo Alejandro Estrada Carrasco.

Previo a optar al título de
“Ingeniero en Agroecología tropical”

Tutor: Lic. Henry Harold Doña Padilla.

León, Septiembre del 2003

“A la Libertad por la Universidad”

INDICE GENERAL

Dedicatoria	i
Agradecimiento.....	iv
Resumen.....	vii
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	4
III. Hipótesis.....	5
IV. Marco Teórico.....	6
4.1 Generalidades.	6
4.2 Aparato Digestivo..	9
4.2.1 Anatomía del Aparato Digestivo.	9
4.2.2 Tránsito Digestivo y Coprofagia.	10
4.3 Alimentación.	11
4.3.1 Requerimientos Nutricionales.	11
a) Proteínas.	
b) Energía.	
c) Relación Energía – Proteína.	
d) Calcio y Fósforo.	
e) Fibra Cruda.	
f) Grasa.	
4.3.2 Consumo de agua.	16

4.3.3	Tipo de dietas utilizadas.	17
	a) Pastos.	
	b) Verduras frescas.	
	c) Grasa.	
4.3.4	Eficiencia del uso de alimentos.	18
	a) Factores ligados al medio.	
	b) Factores ligados al animal.	
	1. Efecto del potencial genético.	
	2. Efecto de la edad y peso al destete.	
	c) Factores ligados a la composición del pienso.	
4.3.5	Efecto del peso al sacrificio.	20
4.3.6	Problemas por alimentación inadecuada.	20
	a) Canibalismo.	
	b) Intoxicaciones.	
	c) Trastornos digestivos.	
	d) Autofagia del pelo.	
4.4	Parámetros Productivos	21
4.4.1	Índice de Conversión (IC)	21
4.4.2	Ganancia de peso diario.	22
4.4.3	Consumo de alimento.	23
4.4.4	Rendimiento en canal (RC)	23
4.5	Juzgamiento del exterior.	24
4.6	Frijól Mungo.	25
4.6.1	Origen y Distribución.....	25

4.6.2	Antecedentes en Nicaragua.	25
4.6.3	Características generales.	26
4.6.4	Establecimiento.	27
4.6.5	Características nutricionales.	29
V.	Diseño Metodológico.....	37
5.1	Ubicación Geográfica.	37
5.2	Instalación y Equipo..	37
5.3	Sanidad.....	38
5.4	Alimentación.....	38
5.5	Diseño experimental.....	39
5.6	Población Muestra.....	40
5.7	Manejo Experimental.....	41
5.8	VARIABLES del estudio a medir.....	42
VI.	Resultados y Discusión.....	43
VII.	Conclusiones.....	55
VIII.	Recomendaciones.....	57
IX.	Bibliografía.....	58
X.	Anexos	60

RESUMEN.

Nicaragua es uno de los países centroamericanos mayormente empobrecidos debido a muchos factores, principalmente a numerosas catástrofes que ha sufrido en los últimos años. El sector agropecuario ha sido uno de los más afectados, ya que muchos de los principales rubros de explotación nicaragüense han reducido su producción considerablemente, es por esto que debemos tomar en cuenta la importancia de utilizar nuevas fuentes de explotación alternativas haciendo uso de los insumos existentes. Este estudio se realizó en el Campus Agropecuario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León, ubicado 1 ½ carretera a la Ceiba. En esta investigación se propuso como objetivo general hacer una evaluación del valor nutritivo del frijól mungo (*Vigna radiata*) como elemento proteínico en una dieta para alimentación de conejos. La hipótesis planteada fue que la utilización del frijól mungo (*Vigna radiata*) como complemento alimenticio mejora la relación costo-beneficio en la crianza de conejos sin reducir la conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento en canal. Para su evaluación, esta dieta fue comparada con un concentrado comercial, utilizando un lote de 20 conejos neozelandés blanco de 40 días de nacidos (destetado); la respectiva alimentación fue suministrada simultáneamente en iguales condiciones para cada dieta. Se aplicó un Diseño experimental de Bloques Completamente Aleatorios (DBCA), para muestras independientes, asignándole a la dieta elaborada a base de frijól mungo (*Vigna radiata*) el nombre de Tratamiento 1 (T1) y al concentrado comercial Tratamiento 2 (T2), formando dos bloques de 5 sujetos para cada tratamiento. Las dietas evaluadas en este ensayo fueron elaboradas, T1 con frijól mungo al 25% y soya al 10% y T2 (Concentrado comercial) con soya al 35%. Los resultados obtenidos para los parámetros productivos reflejan que: Para la variable consumo de alimento, T2 fue mayor que T1. Al medir el incremento de peso, T1 superó los valores de T2. En los sujetos estudiados en T1 el tiempo necesario para alcanzar el peso de sacrificio fue menor que en los sujetos estudiados en el T2. El índice de conversión alimenticia (ICA) fue mayor en T2. Refiriéndose a la relación costo – beneficio, T1 resultó con menor costo y mayor beneficio que T2. En el rendimiento en canal los sujetos alimentados con T2 obtuvieron un mayor porcentaje que los del T1. Puede asegurarse que considerando los parámetros productivos más importantes, se obtendrían buenos resultados con la utilización de dietas elaboradas a base de frijol mungo en alimentos completos para conejos jóvenes en crecimiento y engorde. Como recomendación se deben practicar estudios utilizando diferentes niveles de inclusión de frijól mungo (*Vigna radiata*) con el fin de determinar el nivel óptimo de su utilización en la alimentación de conejos de diversas categorías.

DEDICATORIA.

➤ A Dios, quién me creo y ayudo estando siempre conmigo en los momentos más difíciles de mi vida, conocedor de todos mis esfuerzos, fuente de mi inspiración, por ser la luz y el faro que alumbró el sendero de esta gran conquista.

➤ Con todo mi cariño, a todas las mujeres de mi casa, en especial a la mujer que me dio la vida y me ha dado parte de su misma, al querer hacer de mi un ser diferente, ella es mi madre Martha Lorena Sirias Salinas, quien con su presencia hace posible que este mundo sea un mejor lugar para mi por que ella existe.

➤ A mi tía Johanna Socarras, quien me apoyo muchísimo.

Denis Antonio Castillo Sirias.

Agradecimiento.

Como muestra de mi agradecimiento, quiero hacer mérito a quienes fueron mi apoyo para terminar mi carrera.

➤ A lic. Henry Doña, MSc. Rafael Espinoza, MSc. Tito Antón, Ing. José Ernesto Escobar, amigos y maestros que sin su cooperación, buena voluntad y desinteresada labor no hubiese sido posible realizar este trabajo.

➤ Al Claustro de Maestros de la Carrera de Agroecología por su excelente labor docente.

➤ A mis amigos Julio, Lucho, Lester, Rodolfo, por ser mis mejores amigos incondicionales a lo largo del desarrollo de mi trabajo Monográfico.

➤ A los trabajadores del Campus Agropecuario, quienes siempre nos apoyaron cuando más lo necesitamos.

➤ A la familia Gómez Herrera, por su apoyo incondicional, en especial a Karen y su mamá.

➤ Al Byron, que nos apoyó muchísimo en la parte logística de la realización de este trabajo.

A mis tios Lorenzo, Modesto, por su gran aporte de conocimientos de la Universidad de la vida .

A mi Padre y a mi hermana por su apoyo moral, espiritual e absoluto.

Denis Antonio Castillo Sirias.

I. INTRODUCCIÓN.

En Nicaragua la cría y desarrollo de conejos se reduce a explotaciones a pequeña y mediana escala, a pesar de que la carne de esta especie animal es rica en proteínas, baja en grasas y es la única carne con un alto grado de digestibilidad para el consumo humano superando a las demás especies.

Es importante destacar que las granjas cunícolas en nuestro país sólo pudieron desarrollarse en los años 80'S; tiempo durante el cual se presentaron las condiciones necesarias para la obtención de carne de conejo.

Actualmente nuestro país tiene un alto potencial productivo. Algunas limitantes que restringen el desarrollo de dichas granjas es que los empresarios agrícolas dudan en introducir nuevos rubros para ofrecer al mercado y se aferran en producir lo mismo.

La cultura y costumbres de nuestro país también infieren sobre la decisión de los productores, acerca de no arriesgarse a comercializar nuevos productos al mercado, debido a la poca demanda que estos tienen. Por ejemplo la carne de conejo se ha querido introducir al mercado nacional poco a poco, no obteniendo los resultados esperados. Si este rubro se sigue ofreciendo, dándole a conocer a la gente que es un buen producto, podría llegar a ser rentable, con un buen manejo y control de la alimentación, investigando la formulación de la dieta más adecuada y productiva para cada zona del país para que el cunicultor obtenga buenos resultados.

Uno de los mayores problemas que enfrentan los criadores de conejos, es la alimentación, puesto que las plantas procesadoras de alimento elaboran el concentrado sobre la base de una sola categoría, lo que conlleva a un exceso o deficiencia de nutrientes en el alimento y a presentar variaciones cada vez más altas en los costos de producción.

Hoy por hoy las explotaciones cuniculas existentes en Nicaragua son de carácter familiar donde se crían conejos para venderlos como mascotas, o de carácter experimental, ubicadas principalmente en las ciudades de Estelí, Rivas, Managua, Chinandega y algunas en el departamento de León, todas en diferentes niveles de desarrollo tecnológico, puesto que no están establecidas como granjas tradicionales, sino como criaderos para la comercialización, en el caso de los ya establecidos y en las Universidades y/o escuelas agrícolas para la Educación.

Otro de los problemas que enfrenta la cunicultura nacional es que no se dispone de elementos básicos tecnológicos ni equipos y mucho menos se cuenta con la promoción de este rubro por parte del estado, a pesar que la carne de conejo es considerada, en Estados Unidos de Norteamérica e Inglaterra como la mejor de todas las carnes usadas en la alimentación humana; ello se debe a su alto contenido de proteínas y bajo contenido de grasas. Por ejemplo en 100 gramos de carne de conejo hay solo 50 Mg. de colesterol; se le considera como carne de dieta de fácil digestión y se utiliza en personas con problemas gastrointestinales, evita la arteriosclerosis y el infarto cardíaco.

La carne de conejo es dietética por naturaleza, puede ser consumida por personas de cualquier edad y está especialmente indicada para la alimentación de la población infantil, los enfermos, la tercera edad y muy especialmente en dietas para “Reducir el Peso.”

Considerando lo expuesto anteriormente con el trabajo se valoró de manera experimental el efecto que se obtiene en los parámetros productivos y calidad de la canal al hacer uso de diferentes tipos de dieta basadas en productos e insumos obtenidos en la misma unidad de producción.

Por este motivo la realización del trabajo investigativo, ya que se quiere contribuir con el desarrollo del mercado nacional e internacional, ya que si se logran obtener buenos resultados se podría optar a la exportación de nuevos productos, obtener más ganancias y a la vez una mejora en el sector agropecuario del país. Esto solamente puede ser posible buscando nuevas fuentes de explotación, ponerlas en práctica, darle un uso y manejo adecuado a los recursos disponibles en el país.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Evaluar el efecto que produce el frijol mungo (*Vigna radiata*) como complemento proteínico en dieta de conejos.

Objetivos específicos:

- Evaluar parámetros productivos en conejos alimentados con frijol mungo (*Vigna radiata*), en comparación con conejos alimentados con concentrado comercial.
- Evaluar la relación costo – beneficio en una dieta elaborada a base de frijól mungo (*Vigna radiata*) y un concentrado comercial para alimentación de conejos.

III. HIPOTESIS

La utilización del frijol mungo (*vigna radiata*) como complemento alimenticio mejora la relación costo-beneficio en la crianza de conejos sin reducir la conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento en canal.

IV. MARCO TEORICO.

4.1 Generalidades

Baro y Cols. (1977), describen al conejo como un herbívoro capaz de aprovechar los forrajes. Cualquier producción de carne tiene como fin la transformación de proteínas vegetales que el hombre consume poco o no consume en proteínas de origen animal de gran valor biológico. Se ha comprobado que el conejo puede fijar el 20% de las proteínas alimenticias que absorben en forma de carne comestible. Los valores calculados para las demás especies se presentan en el cuadro 1:

Cuadro 1 comparación del porcentaje de proteínas presentes en carnes para alimentación humana.

PORCENTAJE DE PROTEINA DE DIVERSAS CARNES	
TIPO DE CARNE	PORCENTAJE
Carne de pollo	22-23
Carne de cerdo	16-18
Carne de bovino	8-12

Siendo la carne uno de los alimentos más apetecidos en el ámbito mundial; La producción de carne de conejos es una de las alternativas para combinar los tipos de carne que habitualmente se consumen.

Según Lebas y Cols. (1986), la carne de conejo en comparación con la de otras especies es más rica en proteína bruta, por el contrario es de baja concentración en energía y grasa. En el cuadro 2 se presenta las concentraciones de dichos nutrientes.

Cuadro 2 composición de las carnes de diferentes especies (Valores para 100 gr. de carne)

ESPECIE	ENERGIA KCAL	AGUA Gr	P. BRUTA Gr	LIPIDOS Gr	CENIZA Gr
BOVINO					
Carne grasa	195	66.5	20.0	12.0	1.0
Carne magra	380	49.0	15.5	35.0	0.7
CORDERO					
Carne grasa	210	66.0	18.0	14.5	1.4
Carne magra	345	53.0	15.0	31.0	1.0
CERDO					
Carne grasa	260	61.0	17.0	21.0	0.8
Carne magra	330	54.5	15.0	29.5	0.6

POLLO	200	67.0	19.5	12.0	1.0
CONEJO	160	70.0	21.0	8.0	1.0

FUENTE: Adrián et al. (1981)

Cuadro 3 clasificación taxonómica del conejo

Reino:	Animal
Phylum:	Cordados
Sub - phylum:	Vertebrados
Clase:	Mamífero
Orden:	Logomorfo
Género:	Oryctolagos
Especie:	Cunículus

Leiva (1975), explica que en la producción de conejos la productividad exige la aplicación de principios zootécnicos tales como: Buenos pie de cría, Alimentación correcta, Higiene, Instalaciones adecuadas y Manejo adecuado.

4.2 Aparato Digestivo

4.2.1 Anatomía del Aparato Digestivo:

Baro y Cols. (1977), define al conejo como un mamífero y la anatomía de su aparato digestivo tienen las características de un roedor, sin embargo la longitud del intestino que va de 4.5 a 5 metros en adultos y su volumen principalmente el ciego le asemejan a los animales herbívoros. Seguidamente enumeran las partes del tubo digestivo: Boca, esófago, estómago, intestino Delgado, ciego, colon, recto, ano.

Castellanos y Cols. (1991), Lebas y Cols. (1986), describen las partes de la siguiente manera:

La boca tiene incisivos largos y afilados que cortan el alimento en trozos para luego ser triturados por los molares. Posteriormente poseen un esófago corto seguido de un estómago simple con una capacidad de 90 a 100 gramos de alimento más o menos pastoso.

A continuación se encuentra el intestino delgado con 3 metros de longitud, con un diámetro de 0.8 a 1 centímetro. Este desemboca en la base del ciego que mide de 40 a 50 centímetros de longitud por un diámetro de 3 a 4 centímetros. En la entrada del ciego se encuentra la salida del colon que tiene una longitud de 1.5 metros. Finalmente está el ano que regula la salida de los excrementos.

En relación a las glándulas que vierten su secreción al tubo digestivo (hígado y páncreas), la bilis procede del hígado conteniendo sales biliares y sustancias orgánicas pero ninguna enzima. Por el contrario el jugo pancreático contiene una cantidad importante de enzimas digestivas que permiten la degradación de las proteínas, almidón y grasas.

4.2.2 Tránsito Digestivo y Coprofagia:

Baro (1977), señala que las partículas de alimento consumidas llegan al estómago donde permanecen de 3 a 6 horas aproximadamente; producto de las contracciones estomacales el contenido es evacuado hacia el intestino delgado donde se produce una absorción parcial de las sustancias nutritivas que contiene el alimento por un período de 90 minutos, entran al ciego permaneciendo de 2 a 12 horas formándose bolitas blandas y húmedas recubiertas de mucosidad para ser expulsadas al exterior.

Esto se conoce como fase nocturna. Las heces blandas y mucosas son ingeridas de nuevo por el conejo llegan al intestino delgado donde se produce un nuevo proceso de digestión y absorción, y son expulsadas sin entrar al ciego.

Lebas y Cols. (1987), señalan que el tránsito digestivo del conejo tomando en cuenta las partes recicladas y la naturaleza de los alimentos tiene una duración aproximada de 20 horas.

Ferrer y Cols. (1991), afirman que la práctica de la coprofagia tiene un interés nutricional apreciable y aparece en el conejo a partir de las 3 semanas de edad, cuando estos comienzan a consumir alimentos sólidos además de leche materna.

4.2.3 Proceso Digestivo

Ferrer y Cols. (1991), explican que las materias primas suministradas no pueden ser asimiladas por ellas mismas sino que el animal debe transformarlas en elementos más

simples que si podrá utilizar. Señala que a esta fase se le conoce como digestión, por lo tanto podemos decir que digestión es el ataque de los alimentos por parte de los jugos digestivos que contienen enzimas a nivel del estómago y del intestino después de una masticación. Los elementos simples o nutrientes pasan a la sangre a nivel del intestino y circularan a través del organismo para ser usados por las células y satisfacer las necesidades del animal. Estos nutrientes presentes al final de la digestión son: glucosa, alcohol, ácidos grasos, aminoácidos y minerales. La otra parte será excretada por el ano, por lo tanto es importante recordar las 3 funciones del proceso: **Ingestión - Absorción - Excreción**

4.3 Alimentación

Ferrer y Cols. (1991), mencionan que la alimentación junto a la sanidad y animales forma parte de los 3 pilares fundamentales en toda explotación cunícola y es por ello que se considera el capítulo más importante, además que incide en 2 factores como son:

- a) El costo de producción del kilogramo de carne es elevado entre 50 y 70%.
- b) El conejo es un animal predispuesto a trastornos digestivos.

4.3.1 Requerimientos Nutricionales

a) **Proteínas:** Es el material de construcción de los músculos y tejidos del cuerpo, están formados por aminoácidos. Se conocen cerca de 25 aminoácidos formadores de proteínas y 10 de ellos no pueden ser sintetizados por el conejo. A estos se les llama aminoácidos esenciales porque deben ser suministrados en el alimento (Castellanos y Cols. (1991).

Según Fraga (1984), tomado de De Blas (1984), los niveles óptimos en requerimientos de proteínas, vienen dado en proteína bruta (PB), sin embargo hay que recordar que 2 raciones con el mismo contenido de PB pueden dar lugar a un aporte de aminoácido muy diferentes por dos razones:

1. Aunque el conejo es más eficaz para digerir la proteína de los forrajes que los monogástricos, existen diferencias en los coeficientes de digestibilidad de la proteína según el origen de la misma.
2. Por las diferentes composiciones de aminoácidos de cada proteína.

La National Research Council (NRC) señala que los requerimientos de proteínas para conejos en crecimientos son aproximadamente de un 16% de PB.

Baro y Cols, (1977), afirman que el conejo en crecimiento requiere un nivel de 15 a 16% de PB en las raciones, agregando que más del 18% del PB puede producir diarreas y alteraciones intestinales y por ello es preferible un ligero defecto que un exceso de este nutriente en la ración. Del mismo modo Collins (1981), Fraga y De Blas (1984), afirman que una ración con elevado porcentaje de proteína aumenta las alteraciones digestivas y renales y que por encima del 18% de PB aumentan las frecuencias de enteritis. Por otra parte una ración con bajo porcentaje lleva consigo un aumento de aparición de diarrea y mortalidad.

Según Benneth (1983), los requerimientos en conejos en crecimiento están comprendidos entre el 12 y 15% de PB, lo cual coincide con Ferrer y Cols. (1991), quienes dicen que el valor óptimo de crecimiento se obtiene con un pienso de 15% de PB.

En contradicción con los autores anteriores, Templeton (1990), asegura que no existe ningún riesgo en dar cantidades de proteínas mayores que las recomendadas siempre que la cantidad de los demás ingredientes de la ración sean adecuados.

b) Energía

Hill (1993), afirma que la fuente de energía para el hombre y animales es el alimento. Los carbohidratos, grasas y proteínas que proveen el alimento al organismo pueden ser usados como energía para regular la temperatura corporal y mantener las funciones vitales, el crecimiento, actividad, producción y reproducción.

De Blas (1984), menciona que se obtuvieron conocimientos del orden de 45 gramos por día en conejos Neozelandeses usando dieta con un contenido de Energía Digestible (ED) por kilogramos de materia seca que oscila entre 2510 y 3000 kilocalorías y que Fraga (1984), afirma que la concentración energética adecuada (no la mínima) está próxima a las 2600 kilocalorías de ED por kilogramo de alimento, siendo este un rango más pequeño que el mencionado anteriormente. Lebas y Cols. (1986), señalan que es difícil fijar una cantidad estricta de energía, pero se ha podido demostrar que la ingestión solo se regula correctamente entre las 2200 y 3200 kilocalorías ED por kilogramo de alimento.

Por su parte Castellano y Cols. (1991), recomiendan para conejos en engorde 2860 kilocalorías de ED por kilogramo.

c) Relación Energía-Proteína

Cuanto mayor sea la concentración energética de la dieta menor será el consumo de la misma por el animal y mayor deberá ser su contenido en principios nutritivos particularmente en proteína y aminoácidos esenciales. El crecimiento medio en el período de ceba como el peso de los gazapos a los 49, 63 y 77 días disminuye marcadamente con dietas de elevada relación energía-proteína. Los mejores resultados se obtuvieron con una relación de 23.5 kilocaloría ED por gramo de proteína digestible, siendo aceptables un intervalo de variación entre 22.5 y 25 kilocalorías por gramo. Relaciones más bajas (exceso de proteínas) dieron lugar a un descanso del crecimiento y aumento de la mortalidad (De Blas, 1984).

d) Calcio y Fósforo

El calcio (Ca) y el fósforo (P) son minerales que constituyen de un 4 a 6% de los animales vertebrados. Son muy importantes ya que desempeñan diversas funciones vitales en el organismo y se estudian juntos debido a que en su metabolismo están íntimamente relacionados. Son esenciales para la formación del esqueleto, coagulación sanguínea normal, acción rítmica del corazón, actividades enzimáticas y permeabilidad de las membranas (Hill, 1993).

Chapin y Smith (1967), citado por González (1984), tomado de De Blas (1984), aseguran que un nivel de fósforo de 1.5% es bien tolerado por los conejos, siempre que la relación calcio-fósforo sea igual o mayor que 1. Sin embargo la NRC (1977), recomienda para conejos en crecimiento un nivel de 0.22% de fósforo y 0.40% de calcio. Ferrer y Cols. (1991), coinciden con los datos de la NRC e indican que las necesidades de los conejos en

crecimiento tanto de calcio como de fósforo oscilan entre 0.6-0.9% de calcio y 0.4-0.55% de fósforo.

Ensminger y Col. (1983), advierte que una deficiencia de cualquiera de estos elementos trae como consecuencia retrasos en el crecimiento asociado con huesos frágiles o mal formados, tetanía y raquitismo.

e) Fibra Cruda

Interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia a la digesta y sobre todo interviene en el mantenimiento de la normalidad del tránsito digestivo (De Blas, 1984). Castellanos y Cols. (1991), coinciden con esto agregando que la fibra solo puede ser digerida parcialmente.

Ensminger y Cols. (1983), afirman que la fibra molida finamente puede causar diarrea y por ello debe suministrarse gruesa. Muchos autores han sugerido que la falta de material fibroso en el pienso causa enteritis mocoide y mortalidad en conejares sobre todo en conejos jóvenes. Este argumento se ve reforzado por Ferrer y Cols. (1991), quienes explican que bajos niveles de fibra se traducen en mortalidad y retraso en el crecimiento de los gazapos y que en niveles de 12 a 16% de fibra suelen ser aconsejables.

f) Grasa

Proporcionan al animal la energía química para realizar las funciones vitales como la producción de calor corporal, crecimiento y producción de leche. Las grasas pueden producir aproximadamente 2.5 veces más energía que los carbohidratos y dan mejor sabor al alimento. Sin embargo su cantidad en la dieta debe ser restringida porque tiende a

producir animales con demasiada grasa. Se sabe que en conejos un 3% de grasa en el alimento es adecuado (Castellanos y Cols. 1991).

4.3.2. Consumo de Agua

Ensminger y Cols. (1983), y Fraga (1984), coinciden en que las necesidades del consumo de agua están influenciadas por diversos factores como son: temperatura ambiental, temperatura del agua, humedad ambiental, edad, raza, etapa de producción, composición del alimento.

Está comprobado que una falta de agua ocasiona una reducción notable del consumo de alimento seco en las primeras 24 horas. (Ensminger y Cols. 1983). Por otro lado se ha observado que conejos jóvenes (5 semanas) consumen una cantidad de agua 1.5 veces la cantidad de materia seca ingerida. Esta relación entre los consumos de agua y materia seca aumentan lentamente hasta alcanzar el valor 2 a los 5-6 meses de vida del conejo (De Blas, 1984).

Otros síntomas ocasionados por falta de consumo de agua son: trastornos renales, digestivos, retrasos en el crecimiento, aumento del índice de conversión alimenticia y mortalidad (De Blas, 1984).

Baro y Cols. (1977), afirman que los conejos en crecimiento consumen de 200 a 400 gramos de agua por día, en cambio castellano y Cols. (1991), dicen que los conejos en crecimiento deben consumir aproximadamente 120 gramos de agua por día.

4.3.3 Tipos de dietas utilizadas en Conejos.

Los tipos de dietas que se utilizan generalmente en alimentación de conejos son las siguientes:

- **Pasto:** este representa el componente más importante de la dieta de los conejos en estado silvestre, como heno y debe ser servido en cantidades ilimitadas ya sean adultos o gazapos jóvenes.

Esto es porque el conejo que come solamente comida tipo perdigón no recibe fibras en cantidades suficientes para mantener los intestinos trabajando correctamente. Las fibras largas del heno empujan las cosas a lo largo de los intestinos y mantienen los músculos intestinales en condiciones óptimas. Esto evita la formación de bolas de pelos

Los gazapos jóvenes deben ser alimentados en cantidades ilimitadas. A la edad de 8 meses, no debe ser alimentados más de 1/4 taza diaria por cada 4 libras de conejo.

- **Verduras Frescas:** el brócoli, lechuga, perejil, zanahorias con sus hojas, menta, albahaca, culantro, espinaca, tomate, y apio. Un conejo adulto de 5 lbs. debe recibir por lo menos 4 tazas rebosantes de verduras frescas y variadas (por lo menos 3 diferentes clases) diario.

- **Frutas Frescas:** Se deben dar en cantidades muy limitadas. No se debe dar más de 4 cucharadas diarias para un conejo de 5 lbs. Buenas opciones son manzanas, mango, melocotón (durazno), papaya, piña.

4.3.4 Eficiencia de uso del alimento

Fort y Cols. (1979), citado por De Blas (1984), dicen que en la eficiencia del uso del alimento influyen tres factores importantes como son:

a) Factores ligados al medio

El intervalo de temperatura óptima para el consumo y uso del alimento está comprendido entre los 12 y 15⁰C y temperaturas inferiores a 12⁰C aumentan el consumo de alimento para producir calor que necesitan y mantener la temperatura interna constante. Con temperaturas superiores a 15⁰C el conejo tiene problemas para eliminar el calor corporal, esto tras una reducción del consumo de alimento lo que disminuye la velocidad de crecimiento y aumenta el índice de transformación de los alimentos. También agregan que en el período de ceba el intervalo de temperatura debe estar comprendido entre 25 y 30⁰C.

b) Factores ligados al animal

1. **Efecto del potencial genético de crecimiento.** Este potencial depende del sexo y la raza ya que los gazapos de raza gigantes tienen índices de conversión más bajos que los de raza semipesada. En relación al sexo en la mayoría de las especies los machos tiene un mayor potencial de crecimiento que las hembras. En el conejo esto no es importante porque se sacrifican antes de alcanzar la pubertad, que es cuando las diferencias empiezan a hacerse notables. Hay que tener siempre presente que el

potencial de crecimiento de todos los animales disminuye con la edad, haciéndose casi nulo cuando alcanzan su peso adulto.

2. Efecto de la edad y peso al destete sobre el crecimiento posterior de los gazapos.

El efecto general de estos factores puede analizarse desde el punto de vista de la restricción alimenticia en algún período de vida del animal. Así un destete precoz supone una menor ingestión de leche materna. Si el destete es demasiado pronto cuando el gazapo no tiene aún desarrollada su capacidad de ingestión de pienso sólido, la restricción del consumo de leche supondrá también una ralentización en el crecimiento del animal ya que no podrá compensar su menor ingestión de leche por una mayor ingestión de piensos. Un ejemplo de estos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 4 comparaciones de ganancia de peso según edad de destete.

EDAD AL DESTETE (DIAS)	PESO (Kg.)					
	No.	25	35	49	63	77
25	216	0.48	0.75	1.18	1.65	2.00
35	216	0.47	0.87	1.28	1.71	2.01

Como puede observarse en el cuadro 3 los gazapos destetados a los 25 días después del parto tienen a los 35 días un peso inferior que los destetados a los 35 días (750 frente a 870 gramos). No obstante los gazapos destetados a los 25 días muestran un mayor ritmo de crecimiento en etapas posteriores al destete. Cuando mayor es el peso al destete de los gazapos mayor es su crecimiento en la etapa de ceba posterior.

c) Factores ligados a la composición del pienso

Un aumento del contenido en fibra hasta un 20% no tiene repercusión sobre la velocidad de crecimiento. Esto se debe a que el conejo es capaz de incrementar su ingestión de alimento de acuerdo a sus necesidades de energía. Niveles superiores al 20% producen una caída cada vez mayor de la velocidad de crecimiento.

4.3.5 Efecto del peso al sacrificio.

La velocidad media de crecimiento en el período de ceba resulta poco modificada. El consumo medio de pienso y el índice de conversión aumentan significativamente cuando el peso al sacrificio aumenta desde 2 hasta 2.5 kilogramos.

4.3.6 Problemas por alimentación inadecuada

Castellanos y Cols. (1991), explican que cuando la alimentación de los conejos no está bien balanceada, en el animal se presentan problemas durante cualquier período de su vida.

Entre estos problemas podemos mencionar los siguientes:

a) Canibalismo

Se presenta cuando la ración es deficiente en proteínas y calcio.

b) Intoxicaciones

Son causadas cuando el forraje que se suministra se mezcla accidentalmente con malezas tóxicas que crecen junto al cultivo o que los ingredientes usados en el alimento posean sustancias tóxicas.

c) Trastornos Digestivos

La diarrea es uno de los problemas más frecuentes en el conejo afectando principalmente a los gazapos en época de destete, lo que se debe sobre todo al cambio de alimentación y tensión producida por ausencia de la madre.

d) Autofagia del Pelo.

Ocurre cuando hay deficiencia de aminoácidos o fibra en la ración. También puede ocurrir como consecuencia de una deficiente absorción de nutrientes a causa de un mal funcionamiento del aparato digestivo o por la presencia de coccidiosis.

4.4 Parámetros Productivos

4.4.1 Índice de Conversión (IC)

Baro y Cols. (1977), definen al índice de conversión como el consumo de alimento por kilogramo de aumento de peso y se sabe que el tipo de ración tiene influencia directa sobre la cantidad de alimento necesario para producir un kilogramo de aumento de peso. Según estos autores el IC del pienso está relacionado con la precocidad y edad de los gazapos. Cuanto más rápido es el desarrollo y más joven el animal tanto menor es el consumo de pienso por kilogramo de aumento de peso, siendo idénticas las demás condiciones.

4.4.2 Ganancias de peso diario

Leiva (1975), argumenta que el aumento de peso está relacionado con el plano nutricional y plantea las edades con sus respectivos pesos:

Registro de peso promedio de conejos según edades.

•	Peso al Nacer	0.08 Kg.	Aumento
•	Final del 1er. mes	0.32 Kg.	0.24 Kg.
•	Final del 2do. mes	0.54 Kg.	0.22 Kg.
•	Final del 3er. mes	0.79 Kg.	0.25 Kg.
•	Final del 4to. mes	1.38 Kg.	0.30 Kg.

Netherways (1978), añade que a los 2.5 meses de edad y en circunstancias normales el ritmo de crecimiento disminuye mientras que la ingestión de alimento aumenta.

Rodríguez y Cols. (1981), citado por Caballeros y Hernández (1993), explican que cuanto mayor es el peso de los gazapos al destete mayor es su peso en la etapa de ceba posterior, y que por cada 0.1 Kg. de alimento en el peso al destete la velocidad de crecimiento es el período de ceba aumenta en 0.0014 Kg. Lebas y Cols. (1984), afirman que el crecimiento posible en buenas condiciones es aproximadamente de 0.03 a 0.04 Kg. por día.

4.4.3 Consumo de Alimento.

Netherways (1978), recomienda que hasta las 10 semanas de edad se les suministre a los gazapos todo lo que sean capaces de consumir antes de repartir nuevamente comida, pero a partir de esta edad debe reducirse la ración a unos 0.11 Kg. al animal por día.

Ferrer y Cols. (1991), coinciden cuando explican que el conejo en crecimiento consume una cantidad de alimento entre 0.11 a 0.13 kilogramo por día sin dejar de olvidar que la cantidad de alimento ingerido está en función del agua disponible, composición y forma del alimento.

4.4.4 Rendimiento en Canal (RC)

De Blas (1984), dice que rendimiento en canal incluye todo menos piel, aparato digestivo y su contenido, sangre y las partes distales de las extremidades. Calcula el rendimiento en canal (RC) de la siguiente manera:

$$RC = (PC/PV) \times 100 \quad \text{donde, PC = Peso en Canal, PV = Peso Vivo y 100(Porcentaje)}$$

El RC (Rendimiento en Canal) varía con el tipo de dieta que recibe el animal, así al aumentar el contenido de fibra en el pienso se incrementa el peso del aparato digestivo y su contenido.

El RC (Rendimiento en Canal) depende del peso del animal, ya que a medida que aumenta este, el peso relativo del aparato y su contenido disminuye.

Ferrer y Cols. (1991), señala que en conejos jóvenes de 1.5 Kg. de PV y en buen estado de carne puede lograrse el 55%, máximo un 60% de TC., y en adultos se alcanza hasta un 65%.

Un conejo en canal que haya ayunado con 12 horas se detalla así:

Peso Vivo	2.0 Kg.
Peso en Canal	1.15 Kg.
Piel	0.225 Kg.
Patas	0.085 Kg.
Orejas	0.060 Kg.
Vísceras	0.4 Kg.
Sangre	0.08 Kg.
Rendimiento	57.5%

4.5 Juzgamiento del exterior.

Hasta las características más importantes para la reproducción varían, con lo que podemos decir que a veces hasta en animales de la misma especie se pueden observar diferencia en cuanto a su capacidad de crecer, desarrollarse y reproducirse.

Para la producción de carne se busca un buen desarrollo de las partes nobles. Las características positivas son: tercio posterior bien desarrollado, línea dorso lumbar recta, pecho profundo, patas corta, costillar arqueado y aplomos que soporten el peso y faciliten la actuación en la monta. Las hembras deben tener de 10 a 12 mamas bien desarrolladas. Otras características fenotípicas externas tienen menos importancia.

4.6 Frijol Mungo (*Vigna radiata*)

4.6.1 Origen y Distribución

Es una leguminosa anual decumbente cuya altura oscila entre 15 Cm. y 1 Mt. con una altura media de la planta madura de 0.9 Mts. indígena de Asia Central y la India. Se cultiva en China, Filipinas, Japón, América Central, América del Sur y África Central (Gohl, 1982, citado por Doña y Rayo, 1996).

4.6.2 Antecedentes en Nicaragua

En Nicaragua no se conoce exactamente cuál fue el origen de procedencia, pero de acuerdo un informe no publicado del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), en el año 1977 se realizaron ensayos con el cultivo del Frijol Mungo en la zona del Valle de Sébaco, pero por falta de apoyo a estos ensayos no se le dio continuidad. (Doña y Rayo 1996)

Los mismos autores reportan que en el año 1991, el Programa Nacional de Fertilidad de los Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), inicia el programa de manejo en el occidente del país, donde incluye el uso del Frijol Mungo como abono, obteniendo excelentes resultados en la conservación de suelos.

A partir del año 1993, el Centro para la Investigación, la Promoción y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES) enmarcados dentro del programa de apoyo a la conformación de una estrategia de desarrollo alternativo para el campesino pobre introduce el cultivo del Frijol Mungo en el norte del Departamento de Chinandega, en los Municipios de Somotillo y Villa Nueva, con la finalidad de contribuir a la formación de un Sistema de Reproducción

Agrícola de carácter sostenible para aumentar la fertilidad de los suelo y ofrecer una alternativa alimenticia para los campesinos de la zona, obteniendo buenos resultados en la alimentación humana y en la alimentación animal. (Doña y Rayo 1996)

Vega y Cols. (1992), citado por Doña y Rayo. (1996): reportaron que el Programa Nacional de Fertilidad de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, buscando alternativas para los problemas de fertilidad del suelo que mejoren la situación agrícola del país y refuercen la reactivación económica, encontró el frijol mungo por primera vez en la Empresa Oscar Turcios de Estelí donde lo usaban de abono verde para el cultivo del trabajo. Actualmente es bien sabido que esta leguminosa se ha cultivado con buen crecimiento en las Regiones I, II y IV siendo las Regiones I y II productoras de está semilla.

4.6.3 Características Generales

Vega y Cols. (1992), la describen como una hierba erecta con flores amarillas y vainas cilíndricas delgadas. Las semillas son pequeñas parecidas en tamaño a las del sorgo y los granos caen fácilmente de las vainas secas.

Así mismo estos mismos autores (1993), añaden que esta planta florece aproximadamente a los 38 días, se cosecha entre 50 y 90 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas dan una cosecha rápida.

Agregan que es resistente a la sequía pero no al encharcamiento. Prefiere suelos arenos-arcillosos, pero crece bien en todo tipo de suelo, así como climas calientes y crece menos en zonas altas. Para su maduración necesita una época relativamente seca. Las necesidades de este frijol se comparan más a las del ajonjolí que a las del propio cultivo del frijol.

4.6.4 Establecimiento

La siembra normalmente se realiza después de una grada con banqueo, después de un cultivo con mucha maleza se puede sembrar, depende del grado de infestación de maleza y de la fertilidad del suelo (Vega et al, 1992), Citados por Doña y Rayo 1996)

La planta de Frijol Mungo da buena producción de material vegetativo en poco tiempo, además produce hasta 20 quintales de semilla por manzana (Vega, et al, 1992).

En la época de primera se pueden hacer dos siembras, lo que daría dos cortes a los 45 ó 55 días, lo mismo se haría en la postrera. Si las condiciones lo amerita se puede hacer otro corte, lo que resultaría de 5 a 6 cortes al año, o sea una gran cantidad de alimento para el ganado al año.

Skerman y Col. (1992), citados por Doña y Rayo (1996), señalan que en su corto período vegetativo del Frijol Mungo rebasa el rendimiento del Frijol Terciopelo (*Mucuna sp* o *Stilozobium sp*) y al Frijol Caupi (*Vigna unguiculata*) de la misma edad aunque los rendimientos máximos de los otros dos son mejores, por consiguiente el Frijol Mungo es una leguminosa útil para forraje temprano.

Es importante señalar que cuando se siembra Frijol Mungo asociado con maíz en condiciones donde la canícula es pronunciada, se obtienen buenos resultados ya que el frijol mungo cubre el terreno manteniendo una humedad aprovechable para ambos cultivos.

La asociación se puede hacer de tal forma que el Frijol Mungo tenga más de 50 días, cuando entre la canícula se deberá sembrar el maíz, de lo contrario surgirá una competencia tenaz por agua entre los dos cultivos, afectando en gran escala el rendimiento del maíz.

En cuanto a las ventajas enumeran las siguientes:

- a) Es una leguminosa que cubre el suelo aportando material orgánico y nitrógeno
(Ver cuadro 5)
- b) Protege el suelo de las fuerzas erosivas.
- c) Suprime en gran parte las malezas del campo.
- d) Mejora el rendimiento del cultivo de postrera como el caso del Maíz, Sorgo, Ajonjolí.
- e) Baja los costos de producción como abono verde.

Cuadro 5 producción de biomasa y aporte de nitrógeno por los abonos verdes

ESPECIE DE ABONO VERDE	PESO FRESCO LEGUMINOSA QQ/Mz	PESO SECO LEGUMINOSA QQ/Mz	PESO SECO MALEZA QQ/Mz	CONTENIDO DE NITROGENO QQ/Mz	CONTENIDO DE UREA QQ/Mz
Frijól Mungo	315	84	14	1.36	3.00
Frijól Caballero	288	43	27	0.72	1.56
Frijol Balnco	226	53	28	1.10	2.34
Frijol Canavalia	77	13	72	0.17	0.26
Testigo	0	0	83	0.00	0.00

FUENTE: MAG-INTA, Tabla de Datos de un ensayo realizado para algodón en Posoltega Sherman y Cols. (1991), señala las diferentes formas de uso:

- Como consumo humano en forma de vainas tiernas y frijol cocido.
- Para el ganado vacuno como forraje, heno y ensilaje.
- Para el ganado porcino y aves de corral en forma de grano.

4.6.5 Características Nutricionales

El valor nutricional del Frijol Mungo se debe sobre todo al contenido proteínico y vitamínico que posee.

Estudios publicados por la FAO (1990), citados por (Doña y Rayo 1996), dan a conocer que el Frijol Mungo es un alimento nutritivo que se utiliza para la alimentación humana y que se valora en muchas zonas de la Indica, debido a su gran digestibilidad, ya que tiene relativamente pocos efectos de la flatulencia. Es posible que ello guarde relación con la proporción y el tipo de azúcares de los diferentes cultivares, especialmente el contenido de rafinosa y estaquiosa, esos azúcares no son de fácil digestión y su contenido es muy escaso.

En Nicaragua, los campesinos de la zona de Somotillo han aprendido a utilizarlo en combinación con otros productos alimenticios. En la cuadro 6, se muestra la composición típica de la semilla de Frijol Mungo utilizada en la alimentación humana.

Cuadro 6 valor nutritivo del frijól mungo (*Vigna radiata*) valores por 100 gr. de porción comestible.

NUTRIENTES	VALOR
Calorías	340
Agua (%)	11
Proteína (Gr.)	24
Carbohidratos total por diferencia (Gr.)	60,4
Fibra (Gr.)	4,2
Ceniza (Gr.)	3,4
Calcio (Mg.)	145
Hierro (Mg.)	7.8
Vitamina A (UI)	30,0
Tiamina	0,56
Ribo Flavina (Mg.)	0,17
Niacipa (Mg.)	2,00

FUENTE: AtKroyd y Douhghty (1964) citados por Doña y Rayo (1994)

El contenido proteínico del Frijol Mungo es muy variables dependiendo de los cultivares y las condiciones de cultivo. En el Cuado 7, se presentan diferentes resultados de análisis químicos reportados por diferentes autores.

Cuadro 7 composición nutricional del frijol mungo

DESCRIPCION	MS	PB	FB	CEN	EE	EIN	CA	P
Parte aérea fresca, India ¹	*	13,0	21,0	11,4	3,7	50,9	2,47	0,34
Rastrojos, India ¹	*	9,0	29,9	12,1	2,3	46,7	2,71	0,20
Legumbres, India ¹	*	8,9	28,1	13,1	2,8	47,1	2,41	0,15
Semillas, Irak ¹	90,8	23,3	6,7	5,3	1,0	63,7	0,08	*
Semillas, Malasia ¹	88,1	24,4	5,1	3,7	1,0	65,8	0,12	0,40
Semillas ²	90,0	26,6	4,3	4,2	1,4	63,5	0,14	0,38
Cascara de legumbres, Nigeria ¹	90,3	8,2	35,8	7,7	0,6	47,7	2,18	0,20

FUENTE: 1. Weende Experiment Station de la República Federal de Alemania, publicado por la FAO (Goll, 1982)
 2. Table analysis ly products and unusual feedstutts, 1989 Vol. 61, No. 3
 * Datos no disponibles

En relación a la calidad de la proteína, generalmente ésta suele evaluarse en términos de coeficientes de aminoácidos; sin embargo la utilización biológica de las proteínas depende de muchos otros factores, entre ellos, al a composición y digestibilidad de la proteína.

Estudios realizados por la FAO (1990), citados por (Doña y Rayo 1996), indican que cuando las proteínas son digeridas por las enzimas de las secreciones gastrointestinales, la configuración de las moléculas de proteínas y su asociación química con otras moléculas pueden afectar su digestibilidad.

Las proteínas no digeridas no se absorben en la sangre, por lo que el organismo no puede disponer de ella en su paso por el intestino, este aspecto se refleja en el valor biológico de la proteína, que mide el porcentaje de la proteína que se digiere y se absorbe.

En este sentido, el valor biológico de la proteína del Frijol Mungo muestra una amplia variación, aunque se encuentra en un rango muy aceptable Doña y Rayo (1996).

Cuadro 8 valores biológico de algunas especies y variedades leguminosas de grano

LEGUMINOSA	VALOR BIOLOGICO (%)
Cajanus cajan	46-74
Phaseolus vulgaris	62-68
Vigna sinensis	45-72
Phaseolus aureus	39-66
Phaseolus mungo	60-64

FUENTE: AtKroyd y Douhghty (1964) citados por Doña y Rayo (1994)

En cuanto al uso del grano del Frijol Mungo en la alimentación animal, Morrison (1965) Citado por Doña y Rayo (1996), asevera que cuando el grano forma parte de un 30% de la mezcla de los alimentos concentrados destinados a vacas lecheras, cien unidades de Frijol Mungo pueden sustituir satisfactoriamente a 50 unidades de maíz y 50 unidades de torta de algodón.

Este mismo autor realizó varios experimentos en diferentes especies y los resultados son los siguientes:

- En Corderos, los granos de Frijol Mungo fueron digeridos igualmente bien que los suplementos proteicos comunes, pero no resultados apetecibles para estos animales, cuando se les dio más de 0.35 Lbs. (159 Gr.)/día.
- En Aves, los Frijoles tuvieron resultados satisfactorios como parte de la dieta un 40%, siempre que estos obtuvieran la cantidad adecuada de vitaminas, minerales y proteína. También pudo emplearse para sustituir dos terceras parte de la harina de torta de soya y de la harina de torta de algodón en una ración para pavipollos.

Se puede comparar con el Frijol Rojo teniendo el Frijol Mungo algunas ventajas que le hacen muy indicados para mejorar la nutrición animal, así como también es asimilable en personas con problemas de digestión, ya que contiene pocos factores de flatulencia, además crudo no contiene toxinas que puedan afectar la digestión. La única desventaja es la cutícula que es dura como la soya, pero se quita fácilmente al lavarlo (Vega y Cols. 1993, Citado por Doña y Rayo, 1996)

El valor nutricional se puede comparar con el frijol rojo, teniendo el frijol mungo algunas ventajas que le hacen muy indicados para mejorar la nutrición animal, así como también es asimilables en personas con problemas de digestión ya que contienen pocos factores de flatulencia, además crudo no contiene toxinas que puedan afectar la digestión. La única desventaja es la cutícula que es dura como la soya pero se quita fácilmente al lavarlo (Vega y Cols. 1993, Citado por Doña y Rayo, 1996).

SEMILLAS

Materia Seca	66.99%
Proteína Bruta	29.37%
Grasa Bruta	0.95%
Fibra Bruta	4.91%
Ceniza	3.82
Extracto Libre de Nitrógeno	60.95%
Carbohidratos	65.06%

FUENTE:Doña y Rayo (1994)

PLANTAS

Materia Seca	35.19%
Proteína Bruta	9.39%
Grasa	1.54%
Fibra	22.03%
Ceniza	10.53
Extracto Libre de Nitrógeno	56.51%

FUENTE: Doña y Rayo (1994)

V. DISEÑO METODOLOGICO.

5.1 Ubicación Geográfica

El trabajo de investigación se realizó en el campus agropecuario de la UNAN-LEÓN, terreno situado km. 1½ carretera a la Ceiba, al noreste de la ciudad, localizado a una altura de 95 metros sobre el nivel del mar, a una temperatura promedio anual de 30⁰C y precipitación promedio anual de 600 a 1200 milímetros cúbicos. Presenta vías de acceso todo el tiempo.

5.2 Instalaciones y Equipo

La orientación de la instalación es de Este a Oeste con una área de 35 metros cuadrados (5 metros de ancho por 7 metros de largo) con una altura máxima de 4 metros y una altura mínima de 2.60 metros en declive.

Las jaulas fueron de estructura de madera con 0.60 metros de ancho fijo, con longitudes de 1mt, 1.5 mt, 2 mt y altura fija de 0.50 mt. Cada jaula equipada con un sistema distribuidor de agua y alimento construido reciclando botellas de bebidas gaseosas desechables.

Para el pesaje de los animales se requirió de una balanza con capacidad de 20 libras y para pesar el alimento se utilizó una balanza electrónica con una capacidad de 700 gramos.

5.3. Sanidad

Antes de introducir los animales a la instalación se efectuó un vacío sanitario (limpieza y desinfección) y se mantuvo un control de salubridad y protección, es por eso que solamente personal autorizado e investigadores tuvieron acceso a ella.

La limpieza se hizo por las mañanas, así como también la inspección de animales para detectar anomalías y se practicó un programa sanitario (desparasitación y vacunación).

Se les proporcionó un complejo vitamínico durante los 3 primeros días para evitarles un posible estrés ocasionado por el destete, también se les dará un tratamiento profiláctico para coccidiosis con sulfaquinoxalina (producto comercial coccistat).

5.4 Alimentación

Formulación de la dieta a base de frijól mungo (*Vigna radiata*) como elemento proteico (en %).

Ingredientes	mungo (25%)
H de frijól mungo	25
Salvado de trigo	55.14
H sy 44%	10.80
Semolina de arroz	5.16
Piedra caliza	2.48
Sal	0.50
Cascarilla de arroz	0.41

Prem vit-mi	0.25
DL – meteorino	0.08
Formulación del concentrado comercial (en %)	

Ingredientes	soya (35%)
H de soya	35
Salvado de trigo	55.18
Semolina de arroz	5.18
Piedra caliza	2.48
Sal	0.50
Cascarilla de arroz	0.43
Prem vit-mi	0.25
DL – meteorino	0.08

5.5 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado para esta investigación, es un diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA), para muestras independientes, con 2 bloques para cada tratamiento y 2 tratamientos para los alimentos.

Tratamiento 1: Concentrado Comercial (Testigo)

Tratamiento 2: Dieta elaborada a partir de grano de frijól mungo

Bloques	T1(Mungo)	T2(Convencional)	Total
B1	5 (conejos)	5 (conejos)	
B2	5 (conejos)	5 (conejos)	
Total	10 (conejos)	10 (conejos)	20 (conejos)

Este diseño se caracteriza por estar constituido por parcelas experimentales (bloques) y tratamientos como unidades básicas (alimentos). La distribución de las variantes en cada bloque se efectúa aleatoria. Las ventajas de este diseño radican en facilidad de construcción, fácil de analizar aún cuando el tamaño de la muestra podría no ser el mismo para cada tratamiento (bloques incompletos), el diseño puede ser usado para cualquier número de tratamientos, se usan en distintos tipos de experimentos. Este diseño posibilita aplicar un Análisis multivariado que permite eliminar la influencia de la heterogeneidad, que estudie las varianzas y que iguale las medias, además que discrimine la media que hace la diferencia (Valor Atípico), que hace que se incremente el error estándar.

5.6 Población muestra

Se utilizaron 20 conejos de raza neozelandés blanco que contempla el estudio, cuya edad es:

- Conejos de 40 días de nacidos (destetado)

Estos animales fueron llevados a la granja donde se realizará el experimento y se pondrán en cuarentena en el mes de febrero dado que en estudios anteriores en el campus Agropecuario con conejos Neozelandes Blanco no se habían podido establecer dándose una

taza de mortalidad del 95 % de ellos, se sospecha de Enfermedades víricas, para lo que se tomaran las medidas correspondientes.

5.7 Manejo Experimental

El ensayo se llevó a cabo del mes de febrero al mes de mayo del 2003. El estudio consistió en formar 4 grupos de 5 animales. Dos de los grupos recibirán como alimentación concentrado comercial y los otros dos un concentrado elaborado a base de frijól mungo como elemento proteínico. Los animales fueron pesados al inicio del experimento y luego cada 4 días hasta tiempo de finalización del estudio.

El alimento a suministrar fue elaborado con algunos ingredientes que se cosechan en la misma granja y otros se compraron en el mercado al menor precio posible con características de buena calidad. El alimento concentrado fue elaborado cada 15 días con el fin de prevenir posibles oxidaciones.

El consumo de agua fue a libre demanda todo el día. El primer día se pesó el alimento suministrado y posteriormente el sobrante del día anterior, para calcular la cantidad de alimento que se les proporcionara en el resto del estudio, sin olvidar que la pesa se regulará cada 8 días.

Si se observa un aumento en consumo de alimento se les proporcionara más y se tomaran datos del consumo diario (gr) por tratamiento.

5.8 Las variables del estudio a medir son:

a. Consumo de Alimento: Durante el período de engorde se pesó el alimento sobrante del día anterior para saber por diferencia lo consumido.

b. Ganancia de Peso: Los animales se pesaron cada 4 días para saber cuántos gramos incrementarán de peso.

c. Conversión Alimenticia: Se obtuvo cuando se efectuó la relación entre consumo de alimento y peso del animal.

d. Período de Tiempo al alcanzar el Peso al Sacrificio: Se determinó por el número de días en que se suministra el alimento hasta finalizar el estudio o sea hasta alcanzar el peso deseado (2kg)

e. Rendimiento en Canal: Se tomó al final del período cuando al animal sacrificado se le extraen vísceras, piel, sangre y partes distales de las extremidades.

f. Relación beneficio costo: se tomó al final de la investigación cuando comparamos las diferencia de lo invertido en cada tratamiento y el tiempo en que se llegó a final término.

g. Calidad de la Canal

Se realizarán pruebas de palatabilidad comparándose la carne de los conejos engordados con el concentrado comercial y dieta elaborada.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del estudio revelan que el efecto nutricional en la crianza de conejos neozelandés blanco sobre:

Cuadro 1. Comparación multivariante de las medias de los tratamientos por fechas, con respecto al consumo de alimento.

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significaci ^o n
Tratamiento T1 – T2	Alimento consumido (gr) en la fecha 03.04.03	90.132	1	90.132	36.706	.000
	Alimento consumido(gr)en la fecha 07.04.03	82.465	1	82.465	21.463	.000
	Alimento consumido (gr) en la fecha 11.04.03	49.618	1	49.618	10.462	.005
	Alimento consumido (gr) en la fecha 15.04.03	43.501	1	43.501	11.278	.004
	Alimento consumido (gr) en la fecha 19.04.03	78.368	1	78.368	10.004	.005
	Alimento consumido (gr) en la fecha 23.04.03	48.953	1	48.953	4.927	.040
	Alimento consumido (gr) en la fecha 27.04.03	57.477	1	57.477	6.821	.018
	Alimento consumido (gr) en la fecha 01.05.03	73.491	1	73.491	18.757	.000

Según los resultados obtenidos en el análisis, se rechaza la hipótesis nula a un grado de significancia de 0.05%, y se acepta la hipótesis alternativa lo cual nos lleva a afirmar que existen diferencias significativas en las medias de la variable consumo de alimento, Esta diferencia en el consumo se debió a la presentación de las dietas, ya que en el caso del pienso comercial (T2) es granulado y para los sujetos de estudio les es más fácil tomar el alimento del comedero y masticarlo; que lamer y cuidar que al aspirar no se introduzca ningún elemento extraño en las vías respiratorias como es el caso de la dieta elaborada a base de frijol mungo (T1), cuya presentación es en polvo. En general las observaciones realizadas nos demuestran que para el conejo joven es mucho más fácil llevar el bolo alimenticio a su estómago cuando muerde y mastica, que cuando solamente lame. Este hecho concuerda con lo informado por Cheeke (1984), quien encontró que el consumo es mayor en dietas granuladas. El consumo promedio diario en T1 fue de 114.115 gr. contra 117.868 gr. en el T2.

En ambos tratamientos se observa en los resultados del análisis multivariado que en el rango de días del 19.04 al 27.04 hubo una distorsión en el comportamiento de las curvas (ver gráfico 1). Ésta irregularidad fue ocasionada por cambios de las condiciones climáticas que acontecieron en esta fecha, un aumento en la temperatura y una disminución en la humedad relativa, que se transformó principalmente en una leve disminución en el consumo de alimento. Lo consumido diario de alimento en ambos tratamiento se encuentra en el rango de lo óptimo, pues un consumo menor conlleva a una severa reducción en la ganancia de peso diario. Esto coincide con Ferrer y Cols (1991), quienes explican que el conejo consume una cantidad de alimento entre 0.11 a 0.13 kilogramo por día.

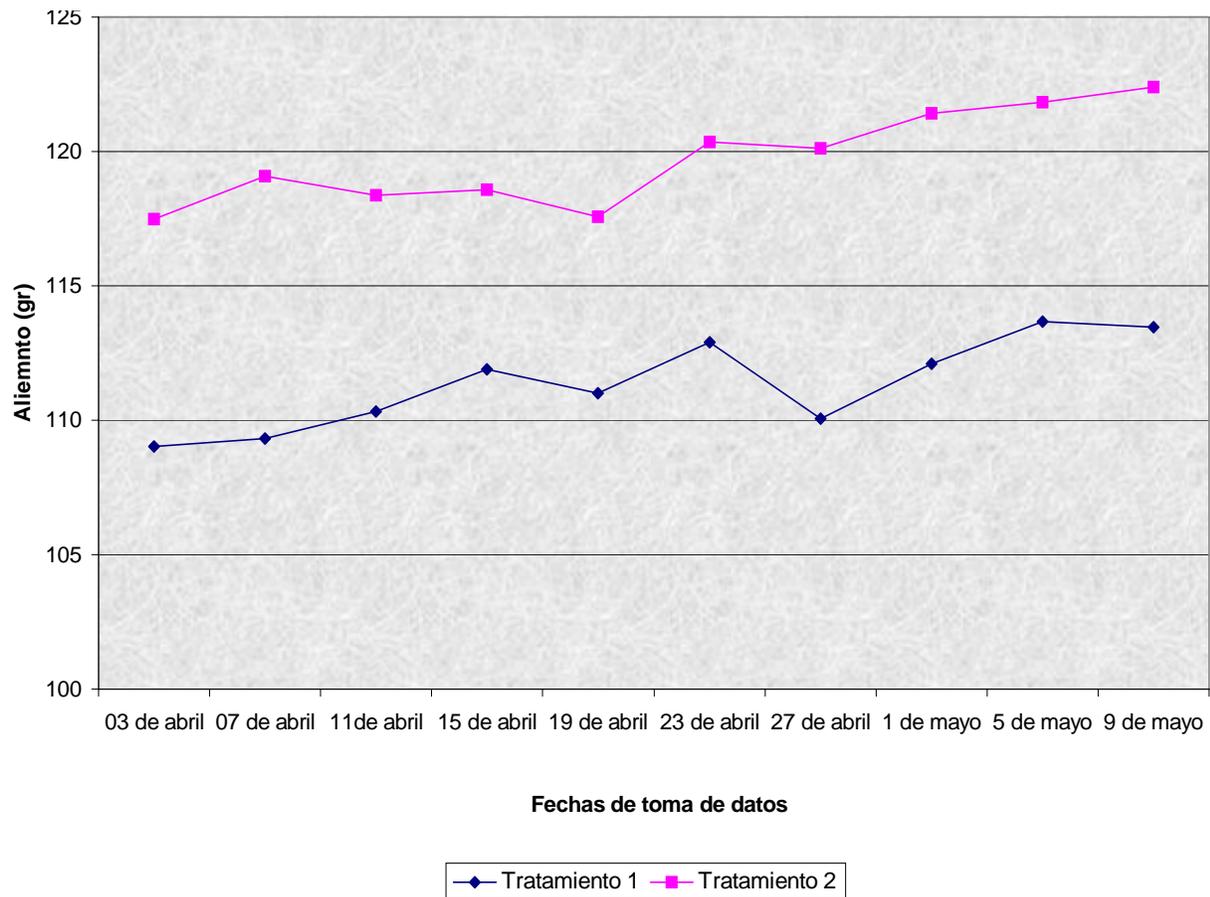


Gráfico 1. Comportamiento de la variable "Consumo de alimento" en 2 tratamientos en conejos Neozelandes blanco

Este gráfico muestra el comportamiento del consumo de alimento en relación al tiempo, en el cual la curva de crecimiento nos manifiesta que los valores de consumo de alimento fueron mayores en el T2 que en el T1.

Ganancia de Peso y Tiempo en llegar a sacrificio.

Cuadro 2. Comparación multivariante de las medias de los tratamientos por fechas, con respecto al peso.

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl.	Media cuadráticas	F	Significación
Tratamiento T1 – T2	Peso del día 03.04.03	17166.284	1	17166.284	2.209	.155
	Peso del día 07.04.03	660.330	1	660.330	.096	.760
	Peso del día 11.04.03	5916.456	1	5916.456	1.004	.330
	Peso del día 15.04.03	32494.697	1	32494.697	6.508	.020
	Peso del día 19.04.03	80638.650	1	80638.650	19.190	.000
	Peso del día 23.04.03	150069.150	1	150069.150	41.679	.000
	Peso del día 27.04.03	240032.814	1	240032.814	77.703	.000
	Peso del día 1.05.03	341913.865	1	341913.865	134.609	.000
	Peso del día 05.05.03	484706.567	1	484706.567	191.818	.000
	Peso del día 09.05.03	650663.131	1	650663.131	258.267	.000

Según los resultados obtenidos en este análisis de comparación de medias de 2 tratamientos con respecto al peso rechazamos la hipótesis nula a un grado de significancia de 0.05%, por tanto aceptamos la hipótesis alternativa la cual nos indica que hubo diferencias significativas entre las medias de los pesos de ambos tratamientos. Muchos factores

influyen en estos resultados, primeramente la presentación del producto, en el caso del T1 el incremento de peso fue mayor (ver gráfico 2), esto debido a la digestibilidad del tratamiento, según estudios realizados por Fragas (1984) tomados de Deblas (1984), aseguran que existen diferencias en los coeficientes de digestibilidad de las proteínas según el origen de las mismas. Lukefahr y Cheeke (1990), reportaron estudios en Indonesia para evaluar el valor alimenticio de diversos forrajes tropicales y subproductos agrícolas como alimentos para conejos, además muestran un potencial excelente como forraje para conejos; pero algunos mostraron baja palatabilidad y digestibilidad.

Parece ser que existe una relación con tendencia favorable al asocio de los aminoácidos presentes en el mungo y los de soya, forman según Göhlm (1983), Esminger (1983), un buen complemento proteínico para dietas de animales, estos aportan una proporción mayor, más abundante, asimilable y aprovechable de aminoácidos en la misma, que utilizando soya por si sola como es el caso del pienso comercial, esto se refleja en la mayor ganancia de peso en el tratamiento 1 (ver gráfico 2)

Otro aspecto importante es que en general se maneja que el valor biológico y proteínico de las leguminosas de granos cocidas o hervidas es mayor que en crudo, en relación a este argumento Sinha (1998), apunta que al determinar el valor nutritivo de algunas leguminosas en crudos y calentados, se observó que algunas van de mayor a menor en relación al valor nutritivo y otras al contrario, o sea que el valor nutritivo de ciertas leguminosas podrían ser superior al de otras, simplemente debido a una **actividad antitriptica reducida**, este hecho puede explicar la diferencia obtenida en ganancia de peso entre los conejo que recibieron alimentos en el T1 y T2, ya que el tratamiento convencional pasa por cambios de temperatura elevada en su proceso de preparación, y el

tratamiento elaborado a base de mungo es en crudo, lo que significa que el mungo en crudo tiene una buena respuesta y se comprueba con el aumento de peso en el tratamiento 1.

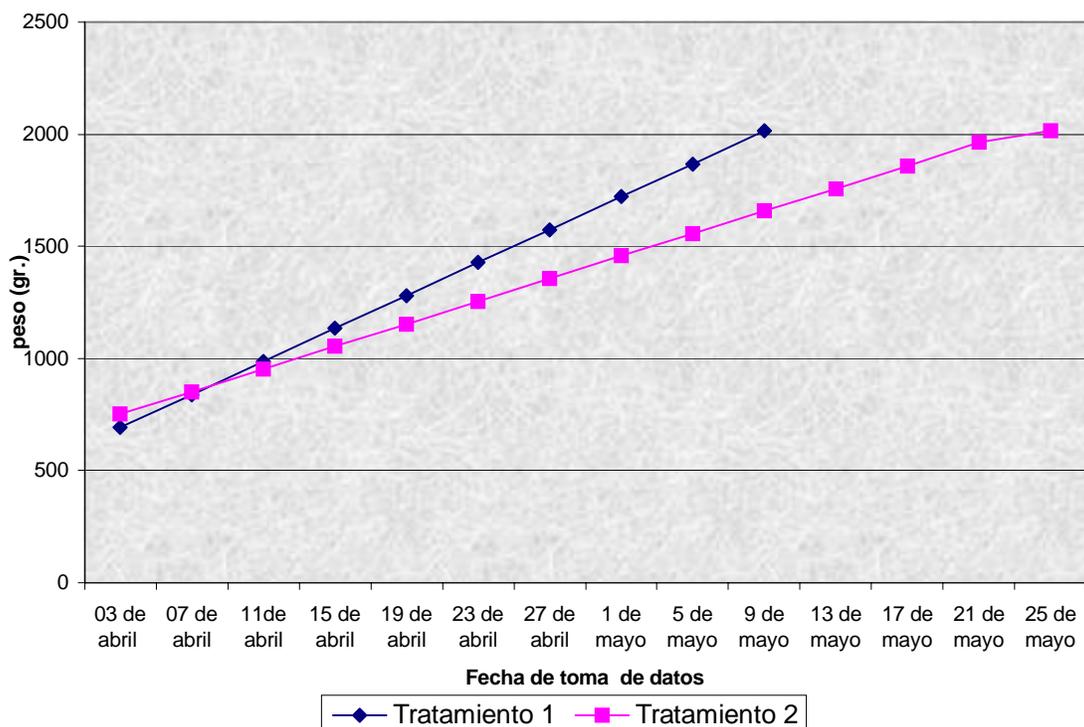


Gráfico 2. Comparación de ganancia de peso en dos tratamiento en conejos neozelandes blanco

En este grafico se puede observar el incremento de peso gradualmente según el tiempo de suministro de los tratamientos.

Esta comparación dio como resultado que el T1 llego al peso final propuesto más de 10 días antes que el T2, debido a que el incremento de peso diario en el T1 era mayor. Esta comparación también ayuda a afirmar que la inversión de tiempo para el aprovechamiento de los animales es mucho mayor en el T2, por lo tanto la relación costo - beneficio en este parámetro el T1 es más efectivo.

Cuadro 3. Comparación de promedio total de dos tratamientos en conejos neozelandés blanco.

Tratamiento	Peso inicial promedio (gr.)	Peso final promedio (gr.)	Incremento total promedio (Kg.)	Consumo total promedio (Kg.)	Índice de Conversión Alimenticia (ICA)
tratamiento 1	692.473	2007.387	1.31	4.18	3.19
tratamiento 2	751.067	2006.636	1.25	5.97	4.76

Los resultados obtenidos en la tabla 3 demuestran que el mejor ICA obtenido fue el T1, se explica principalmente por la mayor ganancia de peso obtenida en este tratamiento. El ICA alcanzado en este T1 coincide con lo que la literatura señala como un buen índice en esta etapa de la vida productiva del conejo (Ensminger y Olentine, 1983).

Baro y cols. (1977), definen al índice de conversión como el consumo de alimento por kilogramo de aumento de peso y se sabe que el tipo de ración tiene influencia directa sobre la cantidad de alimento necesario para producir un kilogramo de aumento de peso. Esto nos demuestra que tanto la cantidad de fibra, y la relación de energía – proteínas en el T1 esta en cantidades más balanceadas y más aprovechables que en el T2.

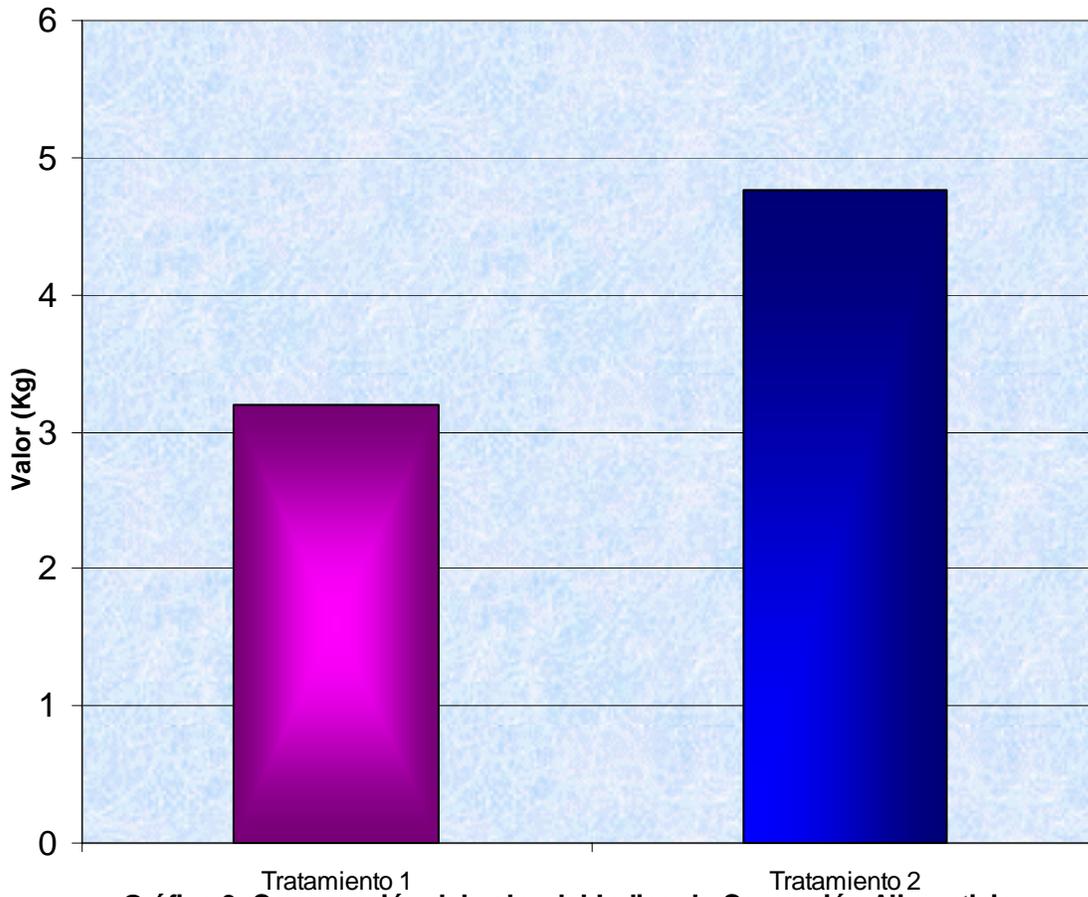


Gráfico 3. Comparación del valor del Índice de Conversión Alimenticia en 2 tratamientos en Conejos Neozelandés Blanco.

Este gráfico refleja el comportamiento de la variable ICA, en donde se puede ver que el tratamiento 1 es menor, esto significa que los conejos alimentados con el T1 solamente necesitaron 3.19 kg del pienso para aumentar 1 kg de peso vivo y los alimentados con el T2 consumieron 4.86 Kg. para producir el mismo resultado.

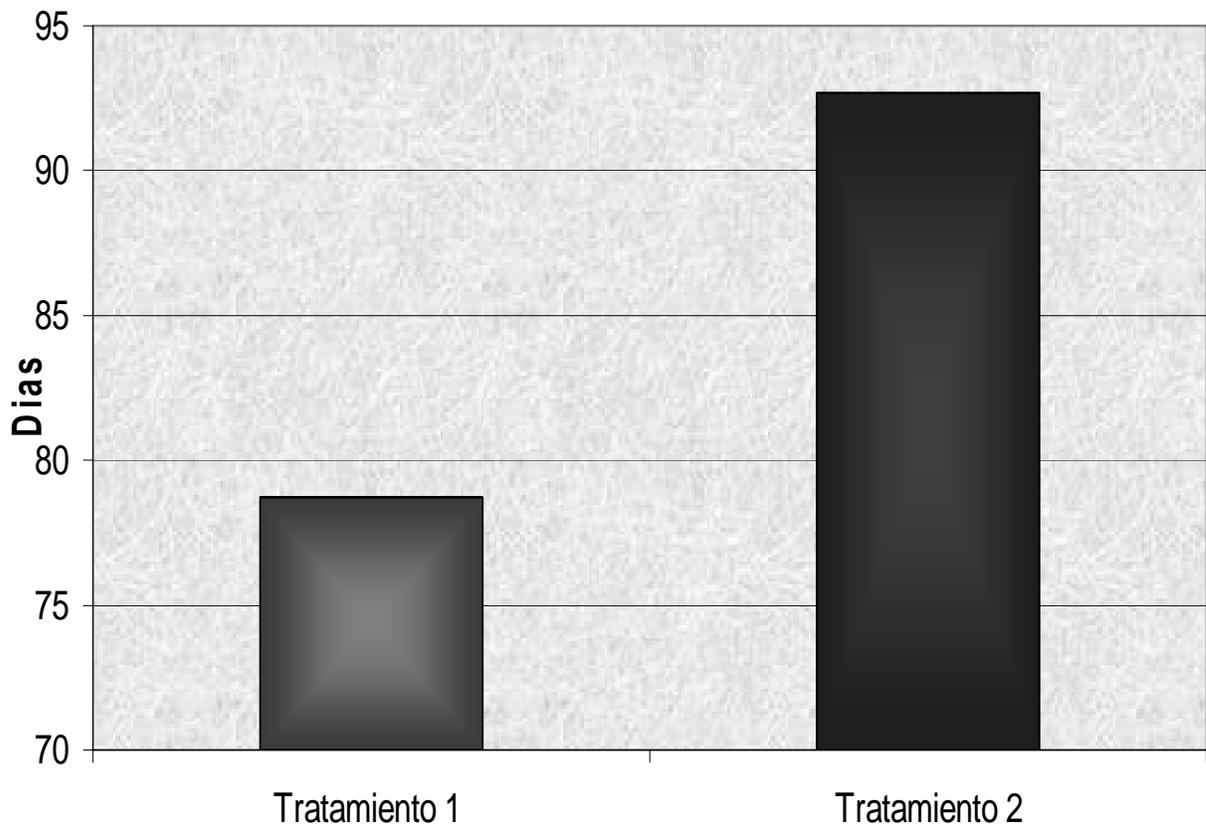


Grafico 4. Comparación de la variable Edad al sacrificio en 2 tratamientos en Conejos Neozelandes Blanco.

Este gráfico muestra el comportamiento de la variable edad de sacrificio, en donde se puede notar que el tratamiento 1 es menor, o sea que la mayoría de los sujetos en estudio alcanzaron en un menor tiempo la edad de sacrificio. Esto nos indica que los sujetos alimentados con el T2 consumieron una mayor cantidad de pienso para alcanzar el peso deseado.

Relación Costo – Beneficio.

Costo de la dieta elaborada a base de frijol mungo (*Vigna radiata*)

Ingredientes	Mungo (25%)
---------------------	--------------------

H de frijól mungo	C\$ 75.00
-------------------	-----------

Salvado de trigo	C\$ 50.00
------------------	-----------

H sy 44%	C\$ 25.00
----------	-----------

Semolina de arroz	C\$ 5.00
-------------------	----------

Piedra caliza	C\$ 7.00
---------------	----------

Sal	C\$ 0.50
-----	----------

Cascarilla de arroz	C\$ 2.00
---------------------	----------

Prem vit-mi	C\$ 30.00
-------------	-----------

DL – meteorino	C\$ 15.00
----------------	-----------

Molida	C\$ 10.00
--------	-----------

TOTAL	C\$ 219.00
--------------	-------------------

Precio del concentrado comercial en las farmacias veterinarias:

TOTAL C\$ 300.00

Como se puede observar el costo de obtención del producto en T1 es mucho más rentable que en T2, ya que la diferencia en el precio es casi de un 27%.

El costo de obtención del producto fue calculado tomando los precios más bajos en el mercado de cada uno de los ingredientes.

Se espera que el costo de producción del pienso (T1) sea aún más bajo para productores que obtengan los ingredientes de sus propias fincas y realicen la preparación del concentrado en las mismas. Esto a su vez vendría a generar nuevas fuentes de ingresos, ya que él podría establecer una microempresa haciéndose abastecedor, tanto de los ingredientes como del producto a otras personas que estén interesados en establecer una crianza de conejos alimentados con esta dieta en sus comunidades.

Con respecto a la relación costo – beneficio los datos expuestos en el cuadro 3 nos indican que la cantidad total de pienso consumido para el T1 fue de 91.96 Lbs. con un costo de C\$ 201.39 y para el T2 fue de 131.34 Lbs. con un costo de C\$ 394.00 en total.

El T2, necesitó más tiempo para alcanzar el peso de sacrificio, con lo que se invirtieron 15 días adicionales, con un costo de C\$ 45.00

Los resultados obtenidos nos demuestran que el T1 es más rentable que el T2 debido a que la diferencia entre los costos totales fue de C\$ **237.61**

Rendimiento en canal.

Calculo del rendimiento en canal para conejos alimentados con T1.

Peso Vivo	2.118 Kg.
Peso en Canal	1.23 Kg.
Piel	0.219 Kg.

Patas	0.082 Kg.
Orejas	0.064 Kg.
Vísceras	0.56 Kg.
Sangre	0.07 Kg.
Rendimiento	53.02%

Los resultados expuestos son un promedio del rendimiento de 5 animales sacrificados para el T1

Calculo del rendimiento en canal para conejos alimentados con T2

Peso Vivo	2.056 Kg.
Peso en Canal	1.13 Kg.
Piel	0.221 Kg.
Patas	0.083 Kg.
Orejas	0.062 Kg.
Vísceras	0.5 Kg.
Sangre	0.06 Kg.
Rendimiento	54.9%

Los resultados expuestos son un promedio del rendimiento de 5 animales sacrificados para el T2.

En la variable rendimiento en canal los resultados obtenidos nos indican que los sujetos alimentados con T2, obtuvieron un mayor porcentaje que los alimentados con T1, pero en ambos tratamientos el rendimiento se encuentra en el promedio, el cual es de un 50%.

La diferencia entre el peso en canal fue de 0.007 Kg. lo cual equivale al 1.88 % en cuanto al rendimiento.

VII. CONCLUSIONES.

La proporción de proteínas que contiene el frijol mungo, utilizándolo como complemento proteínico en dietas para la alimentación de conejos jóvenes (Gazapos) es óptima, cuando lo comparamos con el efecto que resulta en la alimentación de conejos con concentrados comerciales.

Cuando el frijol mungo es utilizado en dietas como complemento proteínico para alimentar conejos jóvenes se observa que:

- 1) Consumo de alimento es mínimo, en los primeros días, debido a su palatabilidad.
- 2) Debido a su alta digestibilidad, los gazapos necesitan consumir menor cantidad de pienso, para que su peso aumente en igual o mayor proporción que gazapos alimentados con dietas comerciales.
- 3) El tiempo requerido para alcanzar peso de sacrificio es menor.
- 4) El Índice de Conversión alimenticia es mayor.
- 5) Las mezclas del frijol mungo con otras leguminosas en bajas proporciones en preparación de pienso para conejos permiten un mejor desarrollo de los gazapos que utilizando dietas elaboradas con un solo grano.

Para la producción del pienso es importante reducir los costos. Cuando el productor obtiene los ingredientes que se utilizan para la preparación del pienso a base de frijol mungo de sus propias unidades productivas, se disminuyen costos en un nivel significativo. Además mejora la comercialización de sus productos, mejorando su calidad de vida.

En la zona occidental y en todo el país es posible construir crianzas de conejos y obtener resultados semejantes al de los países que más aprovechan este producto, con la aplicación de una buena dieta elaborada a base de frijol mungo, un buen control sanitario y mucha dedicación.

VIII. RECOMENDACIONES.

Apoyar la industria cunícola, tanto a nivel educativo como productivo, esto crea un alternativa de sostenibilidad para muchas familias que tienen potencial para la crianza casera y artesanal, que muchas veces por la falta de organismos que promuevan este tipo de proyectos no se realizan en las comunidades que más lo necesitan.

Redefinir la idea de la crianza de conejos en las actuales vidas productivas de nuestras comunidades realzando a la crianza de conejo como una idea nueva y viable, que se puede explotar, aprovechar e integrarlo de una vez a la dieta diaria del nicaragüense.

Buscar nuevos mercados para la comercialización de los conejos, esto a través de políticas que garanticen al productor asistencia técnica, crédito, nuevas tecnologías de crianza, mejor sanidad animal, etc.

Realizar estudios para evaluar el uso potencial de otras especies leguminosas para la preparación de alimento animal.

Utilizar especies como el conejo para darle valor agregado a muchos productos que actualmente estamos desaprovechando en nuestras unidades de producción.

IX . BIBLIOGRAFÍA

1. Baro, Shaker y Cols. 1977. “Apuntes de cunicultura” Publicaciones de extensión agrícola.. España, 258 pág.
2. Benneth, B. 1983.” Cría Moderna del conejo”. Compañía editorial. Continental, SA. Primera edición, México, 196 pág.
3. Castellanos, Fernan y Cols. 1982. “Conejos”. Manual para la educación agropecuaria. Editorial Trillas. Primera edición México. 1992 pág.
4. Caballeros, J.G. Hernández, C.A. 1983. “Influencias de diferentes periodos de destete sobre la ganancia en conejos de engorde procedentes de conejas primíparas”. Monografía, Universidad Nacional Agraria. 80 pág.
5. De blas. J. y Cols. 1984. “Producción de conejos” Ediciones mundi prensa España. 209 pág.
- 6 Doña, H; Rayo, E. “Utilización del frijol mungo (*Vigna radiata*) en la alimentación de cerdo en la etapa de desarrollo”. Trabajo Monográfico. Febrero, 1996. 85 PP.
- 7 Ensminger, E. y Cols. 1983 alimentos y nutrición de los animales. Editorial ateneo Argentina. 682 pág.

- 8 Ferrer José y Cols. 1991. "El arte de criar conejos." Editorial AEDOS. Editado y actualizado por Toni Roca España, 214 pág.
- 9 Kazmier, Leonard. 1985 "Estadísticas aplicadas a la Administración y la Economía". Editorial Mc. graw Hill. México. 374 Pág.
- 10 Lebas F. Y Cols. 1986. "El conejo". Guía de Patología. FAO. Roma. 260 Pág.
- 11 Leiba, G. 1975. "Cunicultura Tropical". Edición Revolucionaria, Cuba. 338 Pág.
- 12 Netherways, marjorie. 1978. "Cría casera de Conejos". Ediciones AURA. 78 pág.
- 13 Sherman, P. J; Cameron, D. D; Riveros, F. 1992 "Plant production tropical forage legumes". Serie No. 2. FAO. Roma. 706 PP.

X. ANEXOS

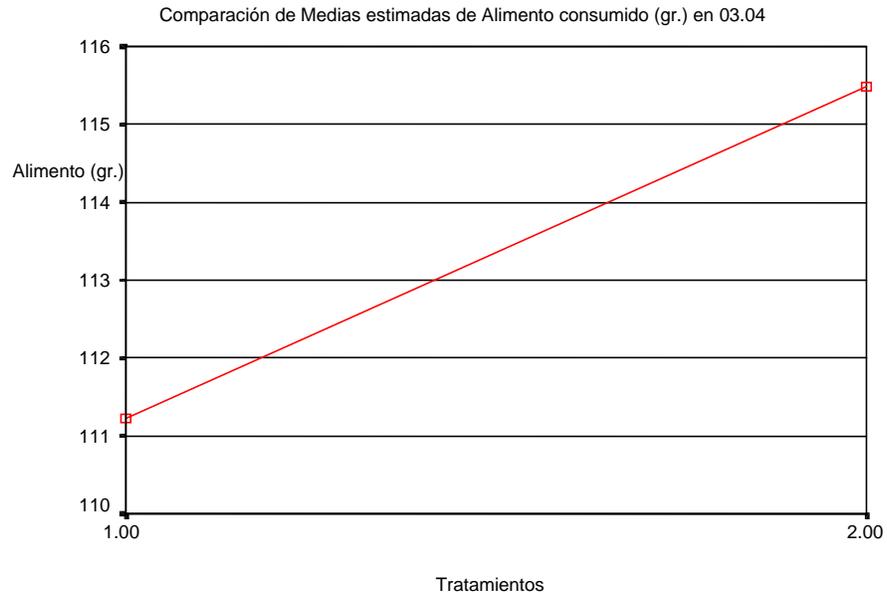


Grafico 1. Se puede observar la comparación de medias marginales para la variable consumo de alimento para los 2 tratamientos. En este día hubo diferencias significativas en los tratamientos, ya que el consumo en el T2 fue de 117.8 gr. mucho mayor que en el T1 que fue de 113.5 gr.

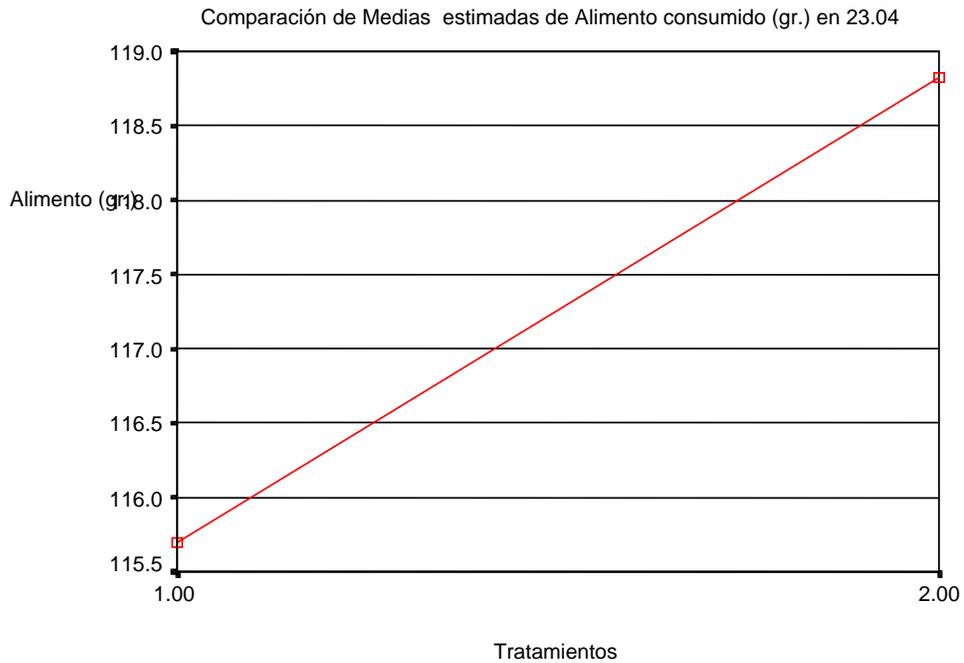


Gráfico 2. Se puede notar la comparación de medias marginales para la variable consumo de alimento para los 2 tratamientos, En este día hubo diferencias significativas en los tratamientos, ya que el consumo en el T2 fue de 118 gr. mucho mayor que en el T1 que fue de 113.4 gr.

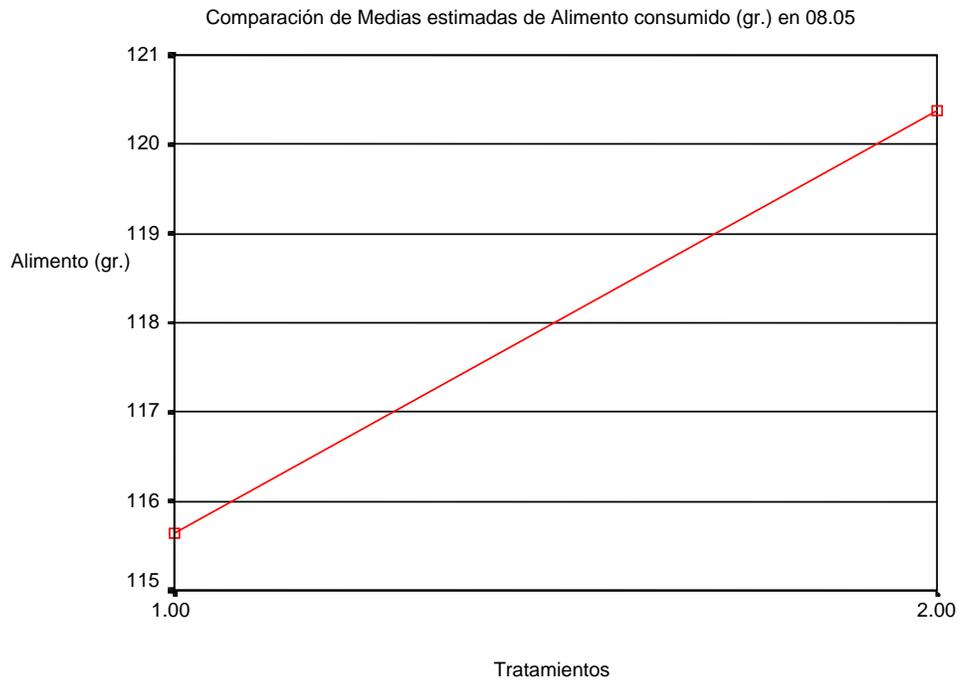
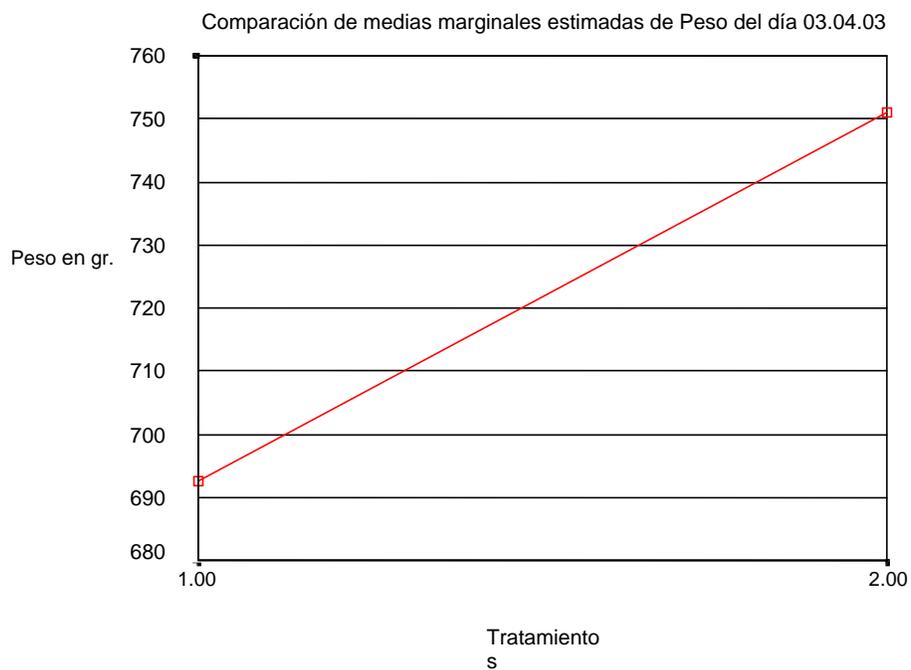
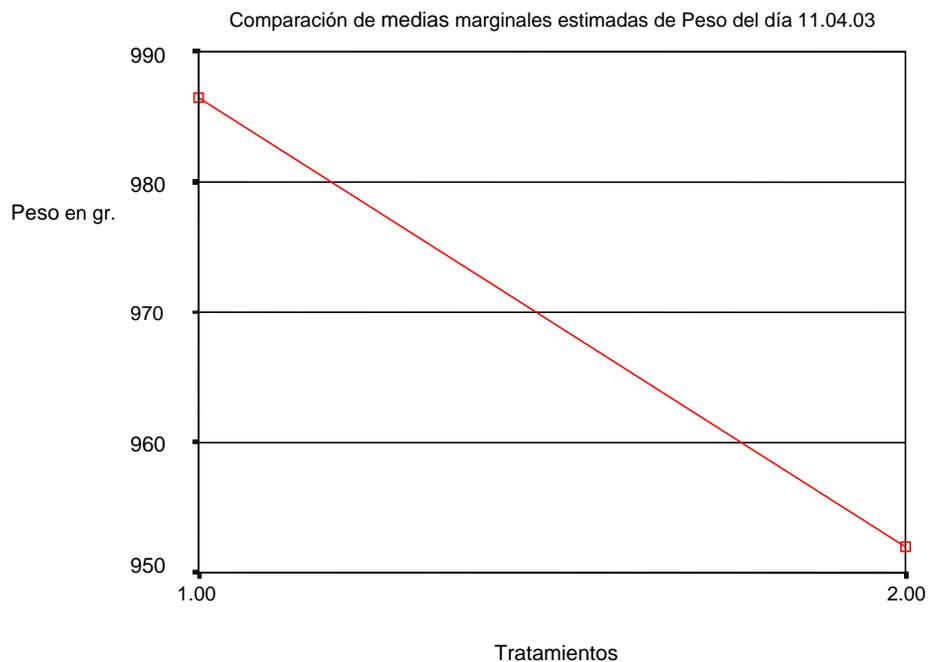


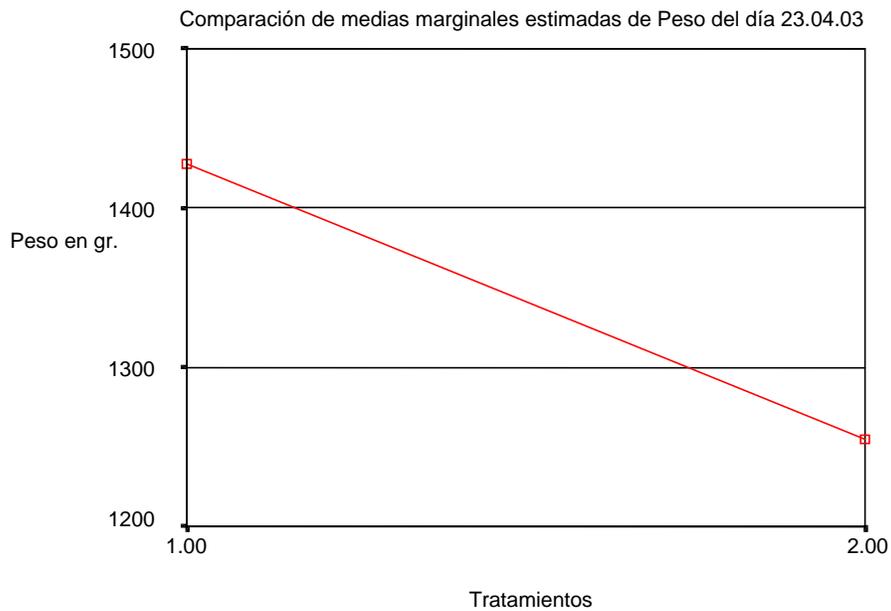
Grafico 3. Se observa el comportamiento del consumo promedio de alimento para los 2 tratamientos, donde se analiza que hubo diferencias significativas entre los tratamientos, el consumo promedio del T1 fue de 114.115 Y en el T2 fue de 117.868gr.



En el gráfico 4 pudimos observar que la media de peso del tratamiento 2 es mayor que el tratamiento 1, pero esta diferencia no es significativa según el análisis, ya que los sujetos en estudio apenas estaban comenzando a ser alimentados con las distintas dietas y en ambos tratamientos el peso inicial de los animales eran semejantes.

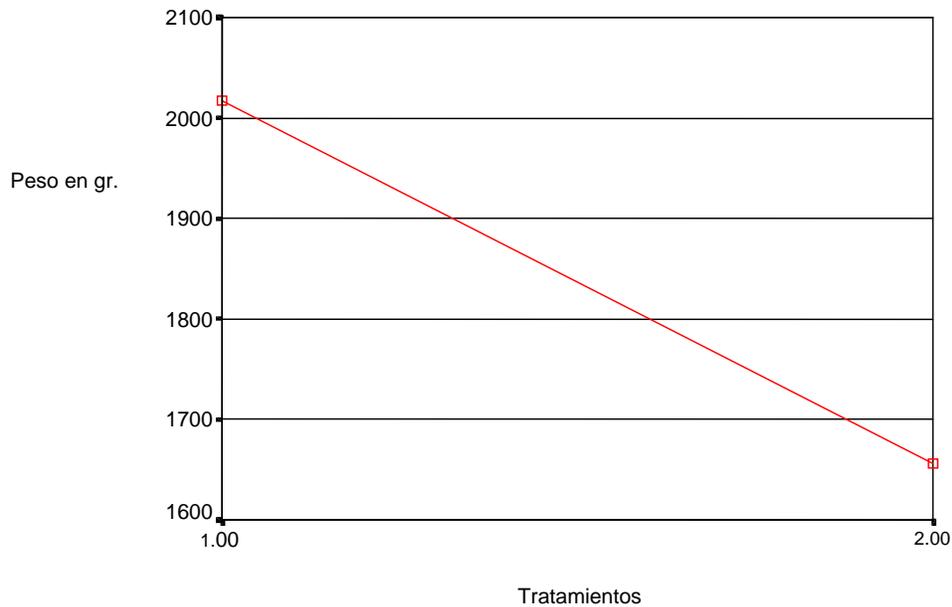


En el gráfico 5 una vez suministrándoles los dos tratamientos a los animales, la diferencia en las medias de los pesos es menor, observándose que el promedio de peso en el tratamiento 2 era para esta fecha menor pero aun no existen diferencias significativas entre la media de pesos de los tratamientos.



En la grafica 6 podemos afirmar según el análisis multivariantes de las medias de los tratamientos que para esta fecha hubo diferencias significativas entre la media de los pesos de los tratamientos, observándose un incremento medio de peso mayor en los sujetos alimentados con el tratamiento 1.

Comparación de medias marginales estimadas de Peso del día 08.05.03



En el gráfico 7 se comprobó que los sujetos alimentados con el tratamiento 1 en esta fecha alcanzaron el peso requerido en promedio y los sujetos que recibieron como alimentación el tratamiento 2 tomando en cuenta el ritmo de incremento promedio de peso y el consumo diario que destacaron hasta esta fecha aun les faltaban más de 300 gramos para alcanzar el peso requerido para finalizar el estudio, esto nos indica que el tratamiento 1 fue más efectivo en cuanto a incremento o ganancia promedio de peso según el tiempo.

CUADRO 1 anexo promedios calculados de los parámetros productivos para el T1.

	Peso inicial	Peso final	Incremento total	Consumo total	ICA
tratamiento 1	585.74	2007.29	1.42	4.56	3.21
	588.32	2001.97	1.41	4.10	2.90
	646.16	2008.02	1.36	4.22	3.10
	525.32	2008.1	1.48	4.22	2.84
	668.31	2009.5	1.34	4.22	3.14
	821.2	2001.2	1.18	3.99	3.38
	783.16	2009.8	1.22	4.10	3.34
	785.19	2003.7	1.21	4.10	3.37
	771.18	2008.64	1.23	4.22	3.41
	750.15	2015.65	1.26	4.10	3.24
					ICA Promedio
	692.473	2007.387	1.31	4.18	3.19

CUADRO 2 anexo promedios calculados de los parámetros productivos para el T2.

	peso inicial	peso final	Incremento total(p final - p inicial)	Consumo total	ICA.
tratamiento 2	692.52	2001.63	1.30	6.36	4.86
	701.77	2006.97	1.30	6.24	4.78
	755.24	2004.74	1.24	6.12	4.90
	822.35	2012.75	1.19	5.77	4.85
	801.26	2007.9	1.20	5.77	4.78
	594.36	2001.1	1.40	6.24	4.44
	781	2021.88	1.24	6.01	4.84
	800	2006.12	1.20	5.77	4.78
	803	2001.1	1.19	5.65	4.72
	759.17	2002.17	1.24	5.77	4.64
					ICA Promedio
	751.067	2006.636	1.25	5.97	4.76