

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. MIGUEL ANGEL AZUCENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE -
SOTO

Tesis
A 388



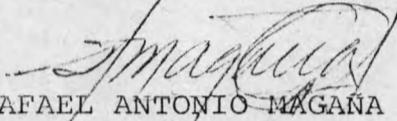
0974
i 2.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



ING. AGR. JORGE RODOLFO MIRANDA GAMEZ

ASESORES

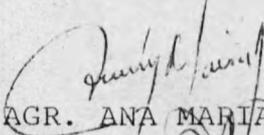


ING. AGR. RAFAEL ANTONIO MAGAÑA

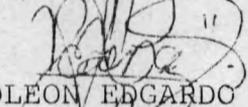


ING. AGR. LUIS HOMERO LOPEZ GUARDADO

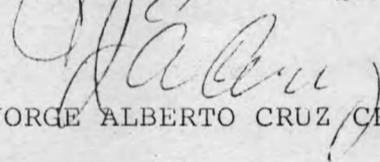
JURADO EXAMINADOR



ING. AGR. ANA MARIA MOISA CANALES



ING. AGR. NAPOLEON EDGARDO PAZ QUEVEDO



ING. AGR. JORGE ALBERTO CRUZ CRUZ

2) por el Secretario de la Fac. de C. de A. 7-II-92.

R E S U M E N

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de encontrar una alternativa de solución al problema que afronta la cunicultura nacional, como lo es el alto costo del alimento para conejos y satisfacer en parte la deficiencia en consumo de proteína de la población, mediante la producción cárnica no tradicional.

El ensayo se realizó en la granja cunícola del Centro de Desarrollo Ganadero, ubicada en el Cantón El Matazano, - Municipio de Soyapango, departamento de San Salvador, con una precipitación promedio anual de 1859 mm, temperatura promedio anual de 23 °C y una mínima promedio anual de 18,2 °C, con una elevación de 650 msnm. La fase de campo tuvo una duración de 63 días, comprendida del 5 de noviembre de 1990 al 7 de enero de 1991.

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con 5 tratamientos y 6 repeticiones, cada repetición constaba de 3 conejos, con una edad promedio de 45 días, los conejos utilizados fueron del cruce de las razas Neozelandés Blanco x California.

La investigación consistió en encontrar el nivel adecuado de hojas de leucaena en bloques multinutrientes y evaluar la respuesta biológica de éste en los conejos, comparado con la

forma tradicional de alimento, proponer una forma artesanal de elaboración del alimento, así como también analizar económicamente la utilización de bloques multinutrientes.

El tratamiento T_1 consistió en alimento peletizado (comercial), T_2 : 5% de leucaena en bloque, T_3 : 10% de leucaena en bloque; T_4 : 15% de leucaena en bloque; y T_5 : 20% de leucaena en bloque.

Al final del ensayo los incrementos de peso obtenidos produjeron efectos significativos ya que el T_3 fue superior estadísticamente al T_4 y T_5 , pero no hubo diferencia significativa entre T_1 , T_2 y T_3 . Por otra parte la conversión alimenticia no produjo efectos significativos lo que indica que tanto el alimento peletizado como la presentación en bloque se comportan estadísticamente iguales en convertir el alimento a carne.

Se llegó a la conclusión de que el bloque multinutriente puede sustituir el alimento peletizado en la alimentación de conejos en la fase de engorde, además que ningún nivel de leucaena (5, 10, 15 y 20%), produjo efectos tóxicos durante la fase experimental.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecemos de manera sincera a nuestros asesores : Ing. Agr. Rafael Antonio Magaña y al Ing. Agr. Luis Homero López Guardado, por la valiosa asesoría en la realización del presente trabajo.
- Al Centro de Fomento de Especies Menores de la Dirección General de Ganadería, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Cantón El Matazano, Soyapango, por su espontánea y muy valiosa colaboración en el desarrollo de la fase de campo.
- A los miembros del jurado examinador : Ingenieros Agrónomos : Ana María Moïsa Canales, Napoleón Edgardo Paz Quevedo y Jorge Alberto Cruz Cruz.
- Al Ing. Agr. Carlos Henríquez, por su valiosa cooperación en la ejecución y desarrollo del trabajo.
- A la señora Marina del Carmen Rodríguez, por su paciencia y ayuda en la realización del documento.

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO :
Por haberme guiado en todo momento hasta el cumplimiento de mi meta.

- A MIS PADRES :
Félix Alonso Vásquez y Mélida Fuentes de Vásquez
Con agradecimiento, cariño y respeto por sus nobles y múl
tiples esfuerzos.

- A MI ESPOSA E HIJOS :
Con amor por su comprensión y cariño

- A MIS HERMANOS :
Con amor fraternal

- A MI TIA :
Alicia Vásquez
Con mucho cariño

- DEMAS FAMILIARES, AMIGOS Y MAESTROS :
Que de alguna manera han contribuido en mi formación pro
fesional.

Roger Anibal Vásquez Fuentes.

I N D I C E

	Página
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiv
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Tipos de explotaciones cunícolas	4
2.2. Manejo	4
2.2.1. Destete	4
2.2.2. Engorde	5
2.3. Producción de carne	5
2.3.1. Características de la carne	6
2.4. Necesidades nutricionales del conejo	7
2.4.1. Proteína	9
2.4.2. Energía	9
2.4.3. Fibra bruta	9
2.4.4. Vitaminas	10
2.4.5. Sales minerales	11
2.4.6. Agua	11
2.5. Uso de alimento peletizado	11
2.6. Uso de bloques multinutrientes	12

2.6.1.	Problemas que dieron origen a la fabricación de bloques de melaza y urea	12
2.6.2.	Formulación de los bloques	13
2.6.3.	Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes	15
2.7.	Leucaena (<u>Leucaena leucocephala</u>)	17
2.7.1.	Generalidades	17
2.7.2.	Rendimiento	18
2.7.3.	Valor nutritivo	19
2.7.4.	Componentes no nutricionales	20
2.7.5.	Mecanismos para reducir los efectos nocivos de la leucaena	21
2.7.5.1.	Adición de sulfato ferroso.	21
2.7.5.2.	Lavado de hojas de leucaena	22
2.7.5.3.	Aplicación de calor	22
2.7.6.	Usos de la leucaena en la nutrición animal	22
2.7.6.1.	Bovinos	23
2.7.6.2.	Ovejas	24
2.7.6.3.	Cabras	24

	Página
2.7.6.4. Cerdos	24
2.7.6.5. Aves	25
2.7.6.6. Conejos	26
3. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Generalidades	27
3.1.1. Localización	27
3.1.2. Características climáticas del lu- gar	27
3.2. Materiales	27
3.2.1. Instalaciones y equipo	27
3.2.1.1. Instalaciones	27
3.2.1.2. Equipo	28
3.2.2. Animales utilizados	29
3.3. Metodología	30
3.3.1. Duración	30
3.3.2. Obtención de las hojas de leucaena. 30	30
3.3.3. Elaboración de bloques multinutrien- tes	31
3.3.4. Manejo de los conejos	32
3.3.4.1. Del nacimiento al destete. 32	32
3.3.4.2. Del engorde al sacrificio. 32	32
3.3.4.3. Alimentación	33
3.3.4.4. Sanidad	34
3.4. Metodología estadística	35

	Página
3.4.1. Factor en estudio	35
3.4.2. Descripción de tratamientos	35
3.4.3. Parámetros de evaluación	36
3.4.4. Diseño estadístico	36
4. RESULTADOS Y DISCUSION	38
4.1. Respuesta biológica de los conejos	38
4.1.1. Pesos de los conejos al inicio del ensayo	38
4.1.2. Pesos de los conejos al final del - ensayo	40
4.1.3. Incrementos de peso	43
4.1.4. Consumo de alimento	47
4.1.5. Conversión alimenticia	49
4.1.6. Peso de canal caliente	52
4.1.7. Rendimiento en canal	55
4.1.8. Largo de canal	56
4.2. Resultados económicos	58
5. CONCLUSIONES	60
6. RECOMENDACIONES	61
7. BIBLIOGRAFIA	62
8. ANEXOS	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Requerimientos nutricionales de los conejos.	8
2	Efecto de los bloques sobre la ganancia de peso vivo en rumiantes jóvenes	16
3	Efecto de los bloques sobre la producción - lechera	17
4	Composición de harina de hojas de leucaena.	19
5	Promedios individuales de peso vivo al inicio del ensayo (gr)	38
6	Promedios individuales de peso vivo al final del ensayo (gr)	41
7	Promedios de incremento diario de peso por animal	44
8	Promedios individuales de consumo de alimento en gr/conejo/día	47
9	Promedios individuales de conversión alimenticia	49
10	Pesos individuales de canal caliente (gr) .	53
11	Porcentajes promedios de rendimiento en canal	55

Cuadro		Página
12	Largo de canal (cm)	57
13	Resultados económicos	59
A-1	Análisis de varianza a promedios de peso - al inicio del ensayo	69
A-2	Análisis de varianza a promedios de peso <u>vi</u> vo al final del ensayo	69
A-3	Análisis de varianza a promedios de incre- mento diario de peso por animal y cuadro de doble entrada	70
A-4	Análisis de varianza a promedio de consumo individual de alimento	71
A-5	Composición de los bloques multinutrientes y análisis bromatológico del alimento pele tizado, y de los bloques multinutrientes ..	72
A-6	Análisis de varianza a promedios de conver- sión alimenticia	73
A-7	Análisis de varianza a pesos promedios de - nal caliente	73
A-8	Análisis de varianza a porcentajes prome- dios de rendimiento en canal	74
A-9	Análisis de varianza a largo de canal	74

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Promedios individuales de peso vivo al inicio del ensayo	39
2	Promedios individuales al final del ensayo.	42
3	Promedios de incremento diario de peso por animal	45
4	Promedios individuales de consumo de alimento	48
5	Promedios individuales de conversión alimenticia	
6	Pesos individuales de canal caliente	54

1. INTRODUCCION

El mundo moderno se enfrenta con un grave problema: el incremento de la población y como consecuencia, el aumento de necesidades primarias que hay que satisfacer.

Por esta razón fundamental, no sería la primera vez que el hombre se decide a recurrir al conejo para satisfacer una de sus más apremiantes necesidades, como es la de alimentarse. Este vital aumento de productos cárnicos, no se puede conseguir con la urgencia necesaria apelando a las especies clásicas de animales de producción, dada su escasa precocidad y fecundidad. Será necesario acudir, a especies con las siguientes características : ciclo de gestación corto, rápido desarrollo, precocidad sexual, prolificidad, fertilidad, fecundidad, fácil crianza, instalación económica, mano de obra reducida y productos derivados que se puedan situar en el mercado a precios compatibles con las posibilidades de los consumidores. Estas características las presenta el conejo.

La leucaena es una planta que contiene un alto valor protéico además es una especie que se encuentra disponible en el país y su uso reduce los costos de alimentación. Sin embargo presenta la limitante de contener en su composición química factores antinutricionales y principalmente el aminoácido "mimosina".

El propósito del estudio fue evaluar la respuesta biológica de los diferentes niveles (5, 10, 15 y 20%) de hoja de leucaena en la ración, proponer una forma artesanal de elaboración y presentación del alimento y analizar económicamente la utilización de bloques multinutrientes.

2. REVISION DE LITERATURA

La cunicultura en El Salvador, como en muchos otros países subdesarrollados, ha sido relegada principalmente por la falta de costumbre del pueblo a consumir este tipo de carne.

En el momento actual crítico en cuanto a producción, y consumo de proteína se constituye una necesidad prioritaria, incentivar la producción cárnica no tradicional tendiente a cubrir el referido déficit dada su trascendencia en la alimentación humana.^{1/}

Una solución podría ser, el encontrar una alternativa nutricional de alimento para conejos, que tenga bajo costo y de fácil elaboración, estimule el surgimiento de nuevas explotaciones.^{2/}

Dado que en vacunos se está utilizando bloques multinutrientes en su alimentación, y se obtienen buenos resultados a bajo costo, sería una buena alternativa investigar, hasta que grado puede ser utilizado este tipo de alimentación en conejos.^{3/}

1/ PORTILLO, L.A. Centro de Desarrollo Ganadero, MAG., 1990 (Comunicación personal).

2/ LOPEZ CALDERON, L.H. Universidad de El Salvador, 1990 - (Comunicación personal).

3/ MAGAÑA, R.A. Centro de Desarrollo Ganadero, 1990. (Comunicación personal).

Las razas Neozelandés blanco y la California son las que proporcionan mejor calidad de carne y la mejor conversión de alimento, ambas producen carne blanca, cuerpo de tamaño medio, compacto con buen desarrollo muscular y una elevada producción de carne en relación al hueso.

Las razas Neozelandés y California, son relativamente nuevas, cuya formación se inició en 1923, en Estados Unidos (17, 43).

2.1. Tipos de explotaciones cunícolas

Existen tres tipos de explotaciones: en libertad, el conejo puede moverse libremente procurando el mismo su alimento (no recomendable); en semi-libertad, el conejo se mueve libremente en un espacio determinado, la alimentación la suministra el hombre; intensiva o en jaula, es el más apropiado porque se tiene al animal en completa observación, en un área restringida, el hombre le provee la alimentación facilitando el manejo y limpieza (17, 34).

2.2. Manejo

2.2.1. Destete

Es destete es la separación de las crías de la madre, se

efectúa a los 45 días de nacidos, el peso promedio del destete en condiciones normales es de 1 a 1,3 kg por animal; el destete da inicio a la segunda etapa del ciclo de vida de los conejos llamado engorde o crecimiento (4, 47).

2.2.2. Engorde

El tipo de engorde, es decir, del destete al beneficio, estará dado por la interacción de las exigencias del mercado y el punto de rentabilidad máxima de producción.

Hasta los tres meses de edad el consumo de alimento es de positiva conversión alimenticia (3:1), por lo que es adecuado realizar el beneficio entre 2,5 y 3 meses (4).

El rendimiento de carne depende del tipo de animal que se ha criado, de la forma en que se le alimento y de la circunstancia de que haya sido víctima o no de alguna dolencia antes de llegar al peso habitual de matanza de 1,8 a 2,4 kg (4, 30, 47).

Los consumos de concentrado como alimento único en el crecimiento son del orden de 80-150 gramos por día (4), con incrementos de peso de 31 gr/día (4, 8).

2.3. Producción de carne

Los rendimientos logrados en los sistemas de producción

de pequeña escala de conejos en Africa, Asia y México, señalan que se pueden obtener por lo menos 15 a 20 conejos aptos para el consumo por cada coneja al año. Una familia que críe entre 6 y 7 conejas puede esperar tener 2 conejos a la semana para el consumo de la familia, lo que representa un suministro mínimo de 2,3 kg de carne a la semana.

El conejo presenta una elevada potencialidad de producción ya que puede producir de 32-34 kg de carne faenada al año. El conejo es el único animal doméstico que puede producir 8 a 10 veces su propio peso en canal en un año (45).

Por lo general, un conejo al final del período de engorde rendirá entre 800 y 1100 gramos de buena carne blanca (30), y un rendimiento en canal de 50-58% (3, 42).

2.3.1. Características de la carne

La carne, es de color claro, rica en proteína (21%), bajo contenido de grasa (7,4%) y calorías (174). Al consumirla el hombre, la producción de ácido úrico es menor comparada con otras carnes (20, 21, 22, 36).

La elección del sistema de engorde depende de las exigencias del consumidor en cuanto a las condiciones de la canal se refiere y de la rentabilidad máxima de la producción. El consumidor prefiere una carne tierna y carente de grasa en lo posible y desea además que las piezas cárnicas de más

valor (dorso y muslo) estén bien desarrolladas.

Las causas para que se disminuya el índice de conversión estriba en que la grasa corporal se va formando también en una medida creciente. Para ello son necesarias más del doble de calorías que para la formación del tejido muscular.

Esto se traduce en una disminución de las mermas consecutivas al sacrificio o en un incremento del grado de obesidad, teniendo en cuenta el consumo del pienso al momento del sacrificio se considera que este debe ser entre 8 y 11 semanas de edad, siendo el peso de 2,0 - 2,8 kg (la formación de grasa no ha superado entonces aún a la de tejido muscular y el aumento del consumo del pienso por unidad de incremento y de peso se mantiene todavía dentro de límites económicos (49).

2.4. Necesidades nutricionales del conejo

Conocer los requerimientos nutricionales en cuanto a necesidades de proteína, energía, grasa, fibra bruta, vitaminas, minerales y agua en conejos es de vital importancia para la elaboración de raciones bien equilibradas (32); en el Cuadro 1, se presentan los requerimientos nutricionales de los conejos.

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de los conejos. (Porcentaje o cantidad por kilogramo de dieta seca).

Nutrientes	Crecimiento	Mantenimiento	Gestación	Lactancia
- Energía digestible, Kcal	2500	2100	2500	2500
- NDT, %	65	55	58	70
- Fibra cruda, %	10-12	14	10-12	10-12
- Grasa, %	2	2	2	2
- Proteína cruda, %	16	12	15	17
- Calcio, %	0.4	-	0.45	0.75
- Fósforo, %	0.22	-	0.37	0.50
- Magnesio, mg	300-400	300-400	300-400	300-400
- Potasio, %	0.6	0.6	0.6	0.6
- Sodio, %	0.2	0.2	0.2	0.2
- Cloro, %	0.3	0.3	0.3	0.3
- Cobre, mg	3	3	3	3
- Yodo, mg	0.2	0.2	0.2	0.2
- Manganeso, mg	8.5	2.5	2.5	2.5
- Vitamina A, UI	580	-	1160	-
- Vitamina E, mg	40	-	40	40
- Vitamina K, mg	-	-	0.2	-
- Niacina, mg	180	-	-	-
- Piridoxina, mg	39	-	-	-
- Colina, g	1.2	-	-	-
- Lisina, %	0.65	-	-	-
- Metionina + Cistina	0.6	-	-	-
- Arginina, %	0.6	-	-	-
- Histidina, %	0.3	-	-	-
- Leucina, %	1.1	-	-	-
- Isoleucina, %	0.6	-	-	-
- Fenilalanina + Tiro <u>s</u> ina, %	1.1	-	-	-

Continuación Cuadro 1.

Nutrientes	Crecimiento	Mantenimiento	Gestación	Lactancia
- Treonina, %	0.6	-	-	-
- Triptófano, %	0.2	-	-	-
- Valina, %	0.7	-	-	-

Fuente : Requerimientos nutricionales de los conejos, Washington, D.C. National Academy of Science, 1977.

2.4.1. Proteína

Los gazapos hasta los 2-3 meses de edad, presentan necesidades de proteína bruta del 14-20% y de 10-12% de proteína digestible (35).

2.4.2. Energía

El conejo, es un animal de elevado metabolismo basal y a pesar de su tamaño es uno de los que mayor número de calorías consume por kilo de peso vivo, ya que en los mamíferos la energía necesaria por unidad de peso vivo es una cantidad inversamente proporcional a la talla. El valor de TND recomendado en conejos en crecimiento es de 65% (20).

2.4.3. Fibra bruta

Si el conejo es un animal hervívoro, dista de poseer

una capacidad de aprovechamiento de la fibra semejante a los rumiantes, pudiendo presentar anomalías tanto por exceso como por deficiencia de la misma; al elevar el contenido de fibra bruta de la dieta, es evidente que disminuye la digestibilidad de los demás nutrientes de la misma (9, 17).

En cuanto al suministro de raciones con escasa cantidad de fibra, no se obtienen rendimientos satisfactorios y se traducen con frecuencia en la presentación de pica, caracterizada por la ingestión de su propio pelo o el de su compañero, se recomienda un 10%-12% de la ración (20, 22, 23).

2.4.4. Vitaminas

Del grupo de vitaminas, al parecer sólo la vitamina A y D podrían constituir un problema. La vitamina A es sumamente importante para el crecimiento de los animales recién nacidos y para mantener la reproducción normal en los adultos. Esta vitamina es suministrada por las plantas verdes, razón por la cual los animales deben alimentarse con forraje verde o heno de buena calidad. La vitamina D se obtiene de la luz solar y es poco probable que se presente una deficiencia en los conejos alojados en instalaciones adecuadas (22).

2.4.5. Sales minerales

Los minerales tienen muchas funciones dentro del organismo animal. En la dieta son importantes para su desarrollo normal y sus cantidades dentro de éstas deben estar balanceadas (8).

La adición de cloruro de sodio a la ración, es generalmente necesaria, excepto si se utiliza harina de pescado. El National Research Council, recomienda adicionar 1% a la ración. La carencia de sal produce retraso en crecimiento y pérdida del apetito (32).

2.4.6. Agua

Se considera una práctica irracional y sin fundamento el restringir el aporte de agua a los conejos; dado que precisan de abundante agua para atender sus necesidades que son muy elevadas, en los animales jóvenes y más intensas en los ambientes secos y calurosos.

Las altas temperaturas además de reducir la cantidad de alimento ingerido y el aumento de peso, incrementan el consumo de agua por unidad de peso vivo (32).

2.5. Uso de alimento peletizado

La alimentación en forma de pellet a los conejos, es -

lo más recomendable cuando se desea obtener eficiencia y rentabilidad, por su tamaño y forma se consigue menor desperdicio y se evita irritaciones en las vías respiratorias del conejo, comparado con la alimentación a base de harinas (17, 20).

2.6. Uso de bloques multinutrientes

2.6.1. Problemas que dieron origen a la fabricación de bloques de melaza y urea

Todos los años al final de la estación seca, los ganaderos tropiezan con dificultades cada vez mayores para encontrar alimento suficiente para que sus animales puedan mantener el peso o simplemente sobrevivir, y el número de animales que muere es grande. En la actualidad, los ganaderos y los Gobiernos desean impedir estas fuertes pérdidas de animales que representan también considerables pérdidas económicas para el país - (19, 33).

Al final de la estación seca los pastizales están dispersos y su valor nutritivo es bajo. Entonces desempeñan una función considerable los rastrojos de las cosechas. Estos piensos bastos pueden proporcionar generalmente el alimento básico para los rumiantes en tal período pero el valor nutritivo de esta alimentación es bajo y no puede ser suficiente para -

mantener vivos animales ya debilitados (3, 10, 33).

La melaza de caña de azúcar, en particular, no se ha aprovechado con este fin a pesar de su gran importancia como pienso. La razón de por que la melaza encuentra tan poco aprovechamiento está en que se trata de una sustancia líquida y por lo tanto difícil de transportar, de almacenar, y de manipular (10, 33).

Por ello, hay que hallar otras soluciones para poder hacer accesible el producto a un número mayor de rebaños. Un método consiste en la "solidificación" de la melaza. En varios países especialmente en Kenya, se han hecho diversos intentos encaminados a fabricar bloques sólidos con alto contenido de melaza (19, 33).

2.6.2. Formulación de los bloques

Los rumiantes precisan un mínimo de alimento fibroso para sobrevivir, este mínimo indispensable se encuentra por lo general en los pastizales y en los residuos agrícolas pero su valor nutritivo no es lo bastante grande para el mantenimiento de los animales y a veces ni siquiera para su sobrevivencia. La proteína bruta es la deficiencia principal. Se administra a los rumiantes en forma de nitrógeno no protéico, - generalmente urea. La melaza resulta muy apetitosa para los animales y constituye una fuente de energía fácilmente fermen

table y también de minerales. La urea proporciona el nitrógeno necesario para el desarrollo adecuado de la flora del rumen y para el mejor aprovechamiento de los piensos fibrosos que constituyen la base de la nutrición de los animales (3, 10, 33), por lo que a la formulación de las mezclas se refiere, debe tenerse presente que el objetivo primordial es fabricar un pienso de emergencia e incluso de supervivencia y no proporcionar al animal una ración equilibrada ajustada a las normas que se aplican en la zootecnia intensiva. En tales circunstancias, la urea es esencial porque es la forma más económica de nitrógeno para los rumiantes. Sin embargo, su empleo en los piensos debe seguir reglas especiales porque puede resultar tóxica si no se le usa como es debido. El consumo debe ser limitado y extendido en el tiempo para evitar recargar el rumen de amoníaco que pasaría a la sangre. A este propósito, los bloques deben ser lo bastante sólido para evitar la ingestión. Su dureza habrá de ser suficiente para poderlos transportar en camiones a veces a largas distancias y por malos caminos, pero no deberán ser tan duros que impidan un consumo adecuado, unos 700 gr al día para los bovinos adultos (3, 33).

La fórmula original basada en investigaciones realizadas en un proyecto de la FAO en Egipto, era la siguiente: Melaza, 50%; urea, 10%; cal viva, 10%; sal, 5%; y salvado de trigo, 25%. Sobre la base de esta fórmula se han introducido muchas

variantes, según la disponibilidad de ingredientes en un país, su precio, los medios existentes para su uso y la calidad de los bloques obtenidos (10, 33).

2.5.3. Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes

Los bloques multinutrientes basados en melaza y urea son un excelente suplemento para los animales alimentados con pasturas maduras en época seca o con residuos fibrosos de cosecha. La urea y los minerales mejoran el ecosistema del rumen (33).

Los bloques son de utilización más fácil para el pequeño productor que la melaza líquida mezclada con urea. Varios ingredientes locales pueden ser empleados para la formulación de bloques. La fabricación es muy simple y no necesita inversión importante (11, 33).

El bloque permite un aumento del consumo de la dieta básica, principalmente cuando el animal no recibe otra forma de concentrado (5).

Los resultados obtenidos con animales han mostrado una reducción de pérdida de peso en condiciones difíciles, o un incremento de ganancia de peso vivo de los rumiantes en crecimiento. Con vacas lecheras alimentadas con dieta básica no balanceada compuesta de paja o heno pobre en proteínas

los bloques permiten una reducción de la utilización de alimento concentrado, además los bloques multinutrientes son un instrumento excelente, como parte de una estrategia de alimentación de los rumiantes, para ayudar al pequeño productor (5, 11).

Cuadro 2. Efecto de los bloques sobre la ganancia de peso vivo en rumiantes jóvenes.

Tipo de animal	Peso vivo (kg)	Dieta	Ganancia, g/d	
			Sin B	Con B
Corderos	22	P	-53	10
Corderos	22	P + TA	38	90
Toros Jersey	350	P + 1 kg C	220	700
Bueyes (5-6 años)		P + 2 kg Ga	220	570

B = Bloque

C = Concentrado

TA= Torta de algodón

P = Paja

Ga= Guizotia abyssinica (torta de nough)

FUENTE : Fundación Internacional para la Ciencia sobre la melaza como un recurso alimenticio para la producción animal. Cuba, 1987.

Cuadro 3. Efecto de los bloques sobre la producción lechera.

D I E T A	Consumo de M.S., kg/d	Consumo de M.S. de paja, kg/d	Leche kg/d
P + 7.75 kg C	11.7	4.8	7.4
P + 7.75 kg C + bloque	11.4	4.9	8.1
P + 6 kg C + bloque	11.0	5.8	7.0
P + 4.6 kg C + bloque + 0.45 kg TA	10.5	6.0	7.2

P = Paja

C = Concentrado

TA = Torta de algodón

FUENTE ; Fundación Internacional para la Ciencia sobre la melaza como re curso alimenticio para la producción animal. Cuba, 1987.

2.7. Leucaena (Leucaena leucocephala)

2.7.1. Generalidades

La leucaena es una leguminosa arbustiva o arbórea consi derada nativa de México y Centro América (6).

Se cree que accidentalmente o intencionalmente fue intro ducida a las Islas del Caribe y zonas tropicales de América (28), en la actualidad se encuentra distribuida en todas las áreas tropicales donde tiene gran adaptabilidad (14) y habi-

lidad para prosperar en condiciones ecológicas desfavorables (12), por lo que puede considerársele como una planta naturalizada en diferentes regiones del trópico (28).

Entre las propiedades que se le atribuyen, está su gran potencial productivo de hojas y rebrotes, con un contenido alto de proteína (18-32%), materia seca (20-25%), vitaminas y minerales, lo que ha motivado su aprovechamiento en nutrición animal, especialmente en raciones para bovinos (29); en la actualidad hay mayor interés por la leucaena, y en países de recursos naturales escasos se ha intensificado su propagación, aprovechamiento integral y racional (24, 40).

El género leucaena, pertenece a la familia leguminosea y subfamilia mimosoidea (28). Conociéndose más o menos 100 variedades que han sido clasificadas en tres tipos: tipo Salvador, que son árboles de floración tardía, alto rendimiento y ramas espaciadas en su base; tipo Hawaii, pequeños arbustos de floración temprana y bajo rendimiento de materia seca y tipo Perú, árboles de floración tardía, altos rendimientos y muy ramificados en la base (37, 40, 44).

2.7.2. Rendimiento

La leucaena suministra excelente forraje bajo buenas condiciones ambientales y dependiendo de la variedad puede producir hasta 95 toneladas métricas de forraje verde por

hectárea por año y de 20 toneladas de materia seca por hectárea por año (49).

2.7.3. Valor nutritivo

El follaje de leucaena es una fuente valiosa de proteína y su calidad nutricional varía con el lugar, edad, época de cosecha y nutrientes disponibles en el suelo. Los tallos tiernos, las flores y frutos son una excelente fuente de proteína, calcio, fósforo y otros minerales (29, 37).

En el Cuadro 4, se presenta la composición de la harina de hoja de leucaena.

Cuadro 4. Composición de la harina de hojas de leucaena

C O M P O N E N T E	Hoja de Leucaena
- Energía bruta (Kcal/kg)	4.8
- Energía metabolizable (Kcal/kg)	600.0
- Nitrógeno total (%)	4.2
- Proteína cruda (%)	25.9
- Fibra detergente modificada/ácida (%)	20.4
- Ceniza (%)	11.0
- Carotenos (mg/kg)	536.0
- Taninos (mg/kg)	10.2

FUENTE : NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977.

2.7.4. Componentes no nutricionales

La leucaena es potencialmente una fuente de proteína y energía, por lo que puede ser utilizada en la alimentación de animales, pero su uso es limitado especialmente por el contenido de mimosina, aunque también contiene otros componentes que pueden ser los causantes de efectos nocivos, en los animales que consumen raciones con esta leguminosa, especialmente los monogástricos (15).

La mimosina es un aminoácido no protéico, y su contenido puede ser de 2-5% dependiendo de la variedad, estado de la planta y época de cosecha, encontrándose la mayor concentración en las partes más tiernas, que están en activo crecimiento (24, 37, 44). Además el contenido de mimosina y taninos en la leucaena provocan a nivel intestinal, formación de complejos, con las proteínas, lo que dificulta la digestibilidad (15, 46).

Mediante ensayos realizados con bovinos alimentados con raciones a base de leucaena, ha sido posible determinar algunos síntomas causados por niveles tóxicos de mimosina. Estos síntomas van desde caída del pelo de la cola y las ancas, salivación excesiva, aborto, deformación fetal, reducción de secreción láctea, poco crecimiento y otras anormalidades (39).

La causa de estos daños, probablemente sea por la baja

producción de tiroxina de la glándula tiroides de los animales, la que ocasiona bocio o inflamación de tiroides. Esta inflamación es común en el ganado vacuno alimentado con leucaena, y se debe a la 3,4-Dihidroxipiridina (DHP) producida en el rumen por las bacterias, que transforman estos aminoácidos; pero los efectos de la mimosina son reversibles, al suspender el consumo de leucaena el animal se recupera (40).

Mediante una serie de reacciones químicas la mimosina puede ser degradada a 3,4-DHP por los microorganismos del rumen en bovinos y por enzimas endógenas de la leucaena; no así en animales de estómago simple, como el cerdo, caballos, aves y otros. El DHP parece ser menos tóxico que la mimosina, lo que favorece la alimentación de rumiantes con niveles adecuados de leucaena (40).

2.7.5. Mecanismos para reducir los efectos nocivos de la leucaena

La principal limitante en el uso de la leucaena en la alimentación animal es la presencia de mimosina, por lo que se debe de encontrar la forma de inactivarla o de reducir los efectos nocivos, de las cuales las más usadas son :

2.7.5.1. Adición de sulfato ferroso

La mimosina posee la propiedad de unirse a los metales -

lo que podría modificar la acción de las enzimas que contienen metal, especialmente aquellas que contienen cationes de hierro. De esta manera la mimosina es inactivada lo que induce la formación del complejo hierro-mimosina, que dificulta la absorción en el tracto digestivo y se excreta en las heces (25, 39, 48).

2.7.5.2. Lavado de hojas de leucaena

El proceso de lavado de la hoja de leucaena, o simplemente someterla a remojo en agua reduce la concentración de mimosina de 6-7% y mejora la palatabilidad, lo que induce a un mayor consumo de alimento, por consiguiente se mejora la conversión alimenticia e incremento de peso, además se reduce la mortalidad (7, 16, 31).

2.7.5.3. Aplicación de calor

La hoja de leucaena, al ser sometida a tratamientos térmicos, ya sea secada al sol o al horno, se reduce el efecto tóxico de la mimosina y se mejora el valor nutritivo de la ración, obteniéndose mejores resultados a 70 °C (2, 39).

2.7.6. Usos de la leucaena en la nutrición animal

En la actualidad existe mucho interés en la utilización

de la leucaena en la alimentación animal, de manera especial en países tropicales donde el alimento es más escaso en la época seca, y los animales demandan forrajes altos en proteína y nutrientes digestibles disponibles en forma permanente.

2.7.6.1. Bovinos

Desde los años cuarenta la leucaena ha sido utilizada en la alimentación de bovinos obteniéndose buenos resultados en la producción de carne (39). En Australia se han realizado ensayos con dietas altas en leucaena a ganado vacuno durante toda su gestación, los hijos de estas vacas sufrieron inflamación de la tiroides, pero el 100% fueron destetados por lo que se asegura, que la leucaena no provoca ningún efecto en la concepción o reproducción del ganado vacuno. Ganado lechero alimentado con leucaena ha alcanzado una producción de 5,000 - 6,000 lt/vaca/año (40).

Acosta Ramírez (1), en el año de 1988, concluyó que los diferentes niveles de harina de hoja de leucaena, utilizados en la alimentación de terneras destetadas, no mostraron diferencia significativa en la ganancia de peso, pudiendo sustituir hasta el 60% del aporte protéico de la soya, además enfatiza que no se observó efectos de intoxicación por la harina del follaje de leucaena al suministrar durante 84 días.

2.7.6.2. Ovejas

Las ovejas pueden ser alimentadas con leucaena, pero toleran menos la mimosina que el ganado vacuno, pues las bacterias del rumen de las ovejas no son capaces de transformar eficientemente la mimosina, y 10 días después de estar recibiendo una dieta alta de leucaena aparecen los primeros síntomas depilatorios lo que resulta beneficioso para cortar la lana (40).

2.7.6.3. Cabras

En 1989, González Figueroa (26), encontró que los menores costos en la alimentación de cabros se obtuvieron usando un 60% de materia seca de harina de leucaena, además no se presentaron casos de intoxicación utilizando este porcentaje de harina en el concentrado por un período de 70 días.

2.7.6.4. Cerdos

Estudios realizados con cerdos en crecimiento y engorde administrando raciones con niveles del 30% de harina de hoja de leucaena en la ración se obtuvieron resultados satisfactorios (24). Cerdos con dietas que contenían 15% de leucaena redujeron el número y peso de las camadas, y cerdos criados con raciones de diferentes niveles de leucaena su--

frieron pérdida de pelo (42). En ensayos realizados en las Filipinas y Nueva Guinea, han administrado a cerdos en crecimiento, 10% de harina de hoja de leucaena, obteniendo buenos resultados (40).

2.7.6.5. Aves

Estudios realizados con pollos de engorde proporcionando una dieta de 10, 20 y 40% de harina de hoja de leucaena durante un período de 3 semanas, se obtuvo un retraso en crecimiento, luego la dieta fue suplementada con 0,10, 0,15 y 0,30% de sulfato ferroso, lo que mejoró el crecimiento y la conversión alimenticia y el peso (31).

Ensayos realizados durante un período de 21 días con pollos de engorde alimentados con una ración que contenía 5, 10, 15 y 40% de harina de hojas de leucaena, el resultado fue un marcado retraso en el crecimiento y bajo consumo de alimento, para los niveles 15 y 40%, sin embargo, en la segunda semana de edad los incrementos de peso y eficiencia en la conversión alimenticia de las raciones con 5 y 10% de leucaena, fueron similares al grupo control (15). Otros experimentos realizados, administrando raciones con un contenido de 30, 50 y 100 gramos de harina de hoja de leucaena por kg de alimento; los pollos incrementaron su crecimiento, sobre el grupo control (38).

Ortíz Sibrián (41) en 1988, manifiesta que el nivel más económico de harina de hoja de leucaena en la alimentación de pollos de engorde es del 8% pues deja mayores beneficios económicos. Por los resultados obtenidos, se puede decir que la proteína de hoja de leucaena es de buena calidad y es posible utilizarla como fuente protéica.

2.7.6.6. Conejos

En el año de 1989, Guevara Hernández (27), realizó un ensayo, suplementando harina de follaje de leucaena en la alimentación de conejos en la fase de engorde, en el cual recomienda utilizar 82% de concentrado peletizado y 18% de harina de follaje de leucaena, pues proporciona dicho nivel mejores resultados.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Generalidades

3.1.1. Localización

El presente trabajo se realizó en la Granja de Especies Menores del Centro de Desarrollo Ganadero (CDG), ubicado en el Cantón El Matazano, Municipio de Soyapango, Departamento de San Salvador, con las coordenadas $89^{\circ}09'10''$, longitud Oeste y $13^{\circ}42'18''$, latitud norte (13).

3.1.2. Características climáticas del lugar

Las condiciones climáticas que caracterizan el lugar son: Humedad relativa promedio anual de 76%; precipitación pluvial promedio anual de 1859 mm; vientos predominantes son de rumbo Norte con una velocidad media de 8,3 kg/hora; temperatura promedio anual de 23°C y una mínima promedio anual de $18,2^{\circ}\text{C}$, con una elevación de 650 msnm (18).

3.2. Materiales

3.2.1. Instalaciones y equipo

3.2.1.1. Instalaciones

Los conejos se alojaron en una galera ubicada de Nor-

te a Sur, de 10 m de largo por 6 m de ancho, piso de cemento, paredes con malla ciclón con un pretil de ladrillo calavera de 0,75 m de altura, techo de lámina galvanizada con una altura de 3,0 m, y una puerta de acceso.

Se utilizaron 30 jaulas cuyas dimensiones son: 0,77 m x 0,77 m x 0,47 m de largo, ancho y alto respectivamente.

El sacrificio se realizó en un rastro de 5,0 m de largo por 3,0 m de ancho con paredes de construcción mixta con 2 ventanas y una puerta de acceso, techo de fibrocemento a una altura de 2,5 m.

3.2.1.2. Equipo

Durante el experimento se utilizó una bomba asperjadora manual tipo mochila con capacidad de 4 galones y un flameador para la desinfección de las instalaciones.

En la fabricación del alimento se utilizó una báscula de reloj con capacidad de 18,0 kg en la cual se pesaron las materias primas y los conejos; una pala para realizar la mezcla, moldes cilíndricos de PVC con diámetro de 2 pulgadas y 0,25 m de longitud, mazos de madera utilizados para compactar la mezcla dentro de los moldes y un tubo metálico relleno de concreto fijado en la pared, el cual sirvió para extraer los bloques de los moldes. Se utilizó una báscula semianalítica para pesar el alimento ofrecido y rechazado, los

cuales cuales fueron depositados en bolsas de polietileno de 6 x 10 pulgadas.

El alimento fue suministrado, para el tratamiento con pellet en tolvas de lámina galvanizada, y los tratamientos a base de bloques en ganchos elaborados con alambre No. 14, el agua fue ofrecida en bebederos de lámina galvanizada con capacidad de 1 800 cc.

Para obtener el desperdicio de alimento, se colocaron bajo las jaulas recolectores de plástico; este desperdicio era removido por medio de una espátula y luego se depositaba en una bandeja para desecarlo por medio de luz solar, y proceder a tamizarlo para separar las heces del alimento.

Cuando fue necesario aplicar medicamento intramuscular, se utilizó jeringas descartables.

3.2.2. Animales utilizados

En el desarrollo del experimento se utilizaron 90 conejos destetados con una edad promedio de 45 días, los conejos utilizados fueron del cruce de las razas Neozelandés blanco x California, procedentes de la Granja de Especies Menores del Centro de Desarrollo Ganadero (CDG).

3.3. Metodología

3.3.1. Duración

La fase de campo tuvo una duración de 63 días, comprendida del 5 de noviembre de 1990 al 7 de enero de 1991, los primeros 7 días se utilizaron para la limpieza y desinfección de equipo e instalaciones con solución de formalina al 10%, al cabo de los cuales se inició una etapa pre-experimental con duración de 7 días en la que fue sustituida gradualmente la dieta tradicional por las dietas a evaluar en los tratamientos que así lo requirieron.

El período experimental tuvo una duración de 49 días, en el cual se suministraron los diferentes tratamientos a evaluar.

3.3.2. Obtención de las hojas de leucaena

Se recolectaron hojas y tallos en las parcelas del CEGA-IZALCO, ubicada en Izalco, Departamento de Sonsonate.

El material fue transportado al lugar donde se realizó el ensayo procediendo a secarlo al sol durante un día, luego las hojas fueron separadas de los tallos y tamizadas para separar los raquis de las hojas, posteriormente fueron deshidratadas al sol durante tres días.

3.3.3. Elaboración de bloques multinutrientes

Los bloques se elaboraron antes y durante el transcurso del ensayo, con el objeto de que los conejos consumieran alimento fresco.

El proceso de elaboración, básicamente consistió en la mezcla de las diferentes materias primas incluidas en la fórmula para cada uno de los tratamientos y para lo cual se procedió de la siguiente manera:

Primero se pesaron los ingredientes de mayor volumen: harina de maíz, harina de soya, afrecho de trigo, almidón y hojas de leucaena; mezclándose con una pala y luego agregando las materias de menor volumen previamente pesadas; cal, cemento, sal común y sales minerales, hasta homogenizar, agregando luego la melaza y distribuyéndola uniformemente en toda la mezcla, agregando agua caliente hasta alcanzar el punto óptimo para la fabricación de bloques. Posteriormente se procedió a llenar los moldes, compactándolos manualmente con los mazos de madera, una vez estaban llenos se ponían al sol y - después de 6 horas eran extraídos del molde por medio de un tubo metálico en la pared, luego deshidratados por medio de luz solar por el término de dos días. Una vez deshidratados se procedió a cortarlos a una altura de 2 cm, exponiéndose al sol para su completa deshidratación, quedando listo para ser ofrecido.

3.3.4. Manejo de los conejos

3.3.4.1. Del nacimiento al destete

Una vez concluido el parto se examinó la camada, observando principalmente el número de gazapos nacidos, conformación normal de cada uno y se descartaron los gazapos débiles y deformes, retirándose los muertos.

Los gazapos abandonaron el nidal a los 21 días después del nacimiento y empezaron a consumir alimento peletizado además de la leche materna hasta el momento del destete.

El destete o sea la separación de las crías de la madre se efectuó a los 45 días de nacidos, realizando simultáneamente el sexaje e identificación de los animales por medio del tatuaje en la oreja. El tatuaje consistió de 3 números, los cuales correspondían al tratamiento, repetición y el número del animal dentro de la repetición; tatuando en la oreja derecha a los machos y en la izquierda a las hembras.

3.3.4.2. Del engorde al sacrificio

Previo de dar inicio al ensayo se tuvo una etapa pre-experimental, en la cual se formaron los diferentes grupos en base a su peso individual, aleatoriamente para que cada uno fuera lo más homogéneo posible. Se asignaron en grupos de tres

conejos en cada jaula, identificada T_1R_1 hasta T_5R_6 , en donde T corresponde al tratamiento y R a la repetición.

En la etapa experimental se colocaron bajo las jaulas, re colectores plásticos, con el objeto de captar diariamente el rechazo de alimento el cual era depositado en bandejas previa mente identificadas siendo deshidratado al sol y posteriormen te tamizado para separar las heces del rechazo y depositándo- lo en bolsas plásticas para su posterior pesado y determinar por diferencia de peso el consumo diario.

La toma de pesos se realizó cada 7 días para lo cual se pesaba cada conejo en ayunas.

Una vez finalizado el ensayo, se procedió a sacrificar un conejo por repetición de cada tratamiento, para determinar el rendimiento en canal

3.3.4.3. Alimentación

En la etapa pre-experimental, la dieta tradicional fue - sustituida gradualmente por las dietas a evaluar, en los tra tamientos que así lo requirieron, dicha sustitución se reali- zó de la siguiente manera :

D I A S	% alimento pe letizado	% alimento en bloque
2	75	25
2	50	50
2	25	75
1	0	100

La alimentación evaluada, fue suministrada durante 49 - días y ofrecida a libre consumo, después de registrar su peso, una parte de ésta, era ofrecida por la mañana y el resto por la tarde.

El agua se ofreció diariamente por la mañana, previo aseo de los bebederos y fue renovada por las tardes; también fue suministrado heno de partes tiernas de zacate estrella, durante todas las tardes, proporcionándole 10 gr por conejo en todos los tratamientos, con el objeto de proveer un porcentaje de fibra y evitar cualquier problema fisiometabólico.

3.3.4.4. Sanidad

Durante el período pre-experimental, se dió tratamiento por 5 días contra coccidiosis, dosificando 1 cc de Sulfa-Quinoxalina al 10% por lt de agua y aplicando 1 cc intramuscular de Baytril 5% por tres días, para evitar posibles infecciones bacterianas.

En el transcurso de la etapa experimental, se repitió la dosificación de Sulfa-quinoxalina y Baytril, además se aplicó vía oral por medio de una jeringa, 2 cc de Griseofulvina, la cual fue disuelta en agua previo a su aplicación. Además durante todo el ensayo se mantuvo una higiene adecuada.

3.4. Metodología estadística

3.4.1. Factor en estudio

El factor evaluado, fue la respuesta biológica a los diferentes niveles de hoja de leucaena, suministrado en bloque, comparado con el alimento comercial peletizado.

3.4.2. Descripción de tratamientos

- T₁ : Corresponde a la dieta con un contenido del 100% de concentrado comercial peletizado.
- T₂ : Consistió en la incorporación del 5% de hoja de leucaena en bloque multinutriente.
- T₃ : Consistió en la incorporación del 10% de hoja de leucaena en bloque multinutriente.
- T₄ : Consistió en la incorporación del 15% de hoja de leucaena en bloque multinutriente.
- T₅ : Consistió en la incorporación del 20% de hoja de leucaena en bloque multinutriente.

3.4.3. Parámetros de evaluación

El consumo de alimento, se obtuvo mediante la diferencia del peso del alimento ofrecido, menos el desperdicio.

Para determinar los cambios de peso, los conejos se pesaron semanalmente en forma individual.

La conversión alimenticia, se obtuvo relacionando el consumo promedio de alimento en base seca, entre la ganancia promedio de peso.

El rendimiento en canal, se obtuvo al finalizar el ensayo, pesando la canal caliente.

Posteriormente, se determinó el largo de canal, haciendo una asociación entre ésta y el peso de canal.

3.4.4. Diseño estadístico

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar, con 5 tratamientos, cada tratamiento estuvo constituido por 18 conejos, los cuales fueron distribuidos al azar en 6 repeticiones.

El modelo matemático, bajo el cual se analizó estadísticamente los resultados obtenidos, es el siguiente :

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

Donde : Y_{ij} = Factores en estudio

M = Media experimental



- T_i = Efecto de los tratamientos
- E_{ij} = Error experimental
- i = Número de tratamientos
- j = Número de repeticiones

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Respuesta biológica de los conejos

4.1.1. Pesos de los conejos al inicio del ensayo

Los datos presentados en Cuadro 5, corresponden a los pesos de los conejos al final de la etapa pre-experimental, en donde fueron tratados contra enfermedades y la alimentación fue sustituida gradualmente.

Cuadro 5. Promedios individuales de peso vivo al inicio del ensayo (gr).

TRATA- MIENTOS	REPETICIONES						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	476.01	419.35	389.12	356.23	374.77	369.78	397.54
T ₂	419.32	413.01	435.08	438.24	425.63	403.55	422.47
T ₃	419.32	390.94	466.61	513.90	428.77	491.83	451.90
T ₄	390.94	353.11	447.69	494.98	494.98	539.13	453.47
T ₅	425.63	479.22	372.03	482.37	447.69	482.37	448.22

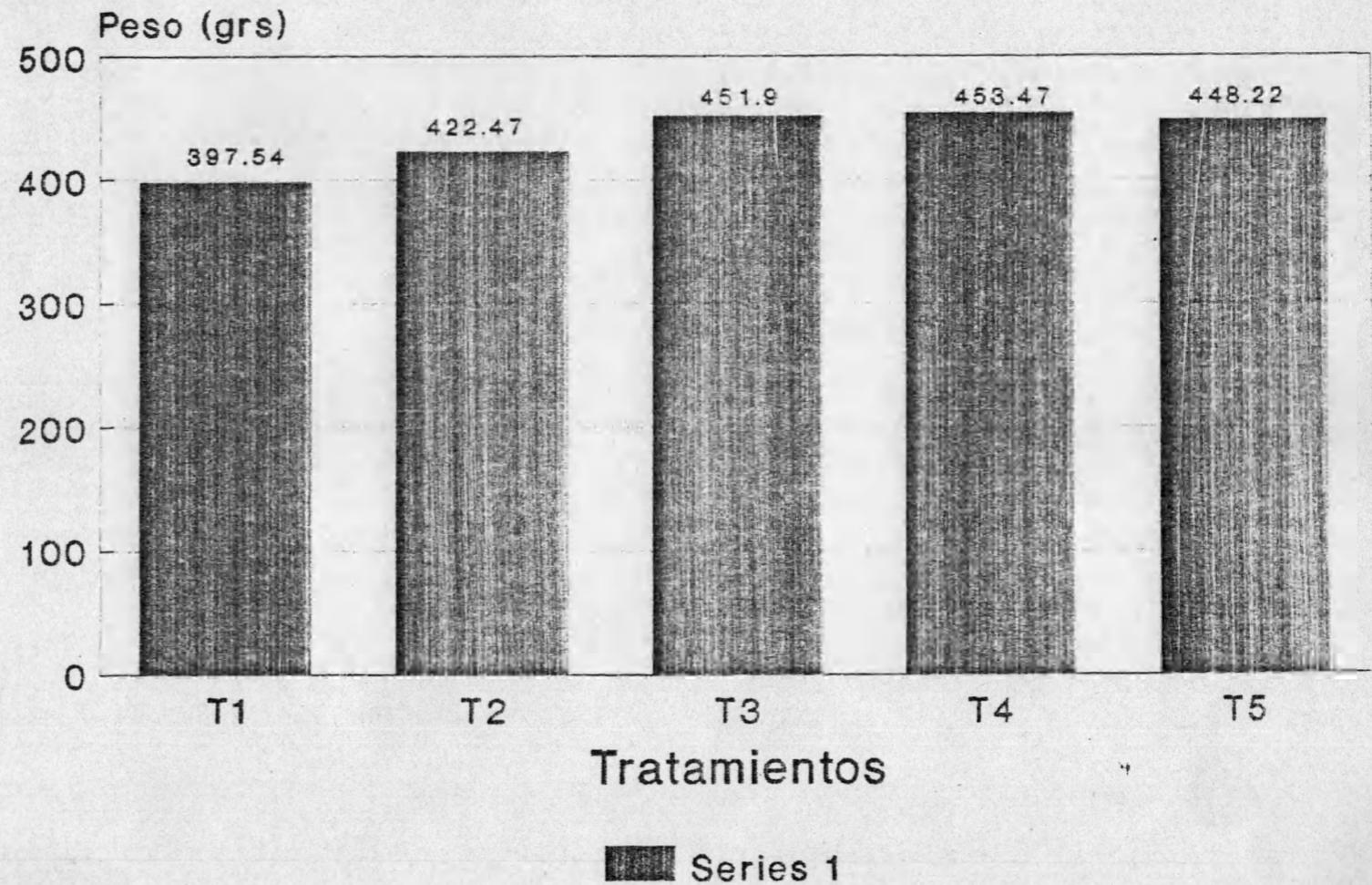


Fig. 1 -PROM. INDIVIDUALES DE PESO VIVO AL INICIO DEL ENSAYO

Los pesos promedios presentados, en el Cuadro anterior corresponden al inicio de la etapa experimental, en los cuales los animales se encontraban en ayuno. En la Figura 1, puede observarse que cuantitativamente existe diferencia en tre cada uno de los tratamientos; luego de realizado el aná lisis de varianza (Anexo 1), mostró que no existe diferen- cia estadística entre tratamientos, a un nivel de significan- cia del 5% de probabilidad: en cuanto al coeficiente de va- riabilidad de 10,88%, éste indica que la media de pesos al - inicio de la etapa experimental es representativa de la po- blación, y además dá una mayor confiabilidad de la distribu- ción de los animales por peso en el ensayo.

4.1.2. Pesos de los conejos al final del ensayo

Estos pesos fueron tomados al final de la etapa expe- rimental (7 semanas), a una edad de 105 días (15 semanas), - los cuales se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Promedios individuales de peso vivo al final del ensayo (gr).

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	2285,54	2125,36	2054,26	2002,14	2011,22	2002,14	2080,11
T ₂	2080,83	2298,38	2099,75	2099,75	2137,58	1891,67	2101,33
T ₃	2165,96	2043,00	2284,19	2638,88	2142,31	2128,12	2233,74
T ₄	1863,29	1716,69	1749,79	2156,50	2175,42	2374,04	2005,96
T ₅	1976,79	2014,62	1816,00	2369,31	1730,88	2137,58	2007,53

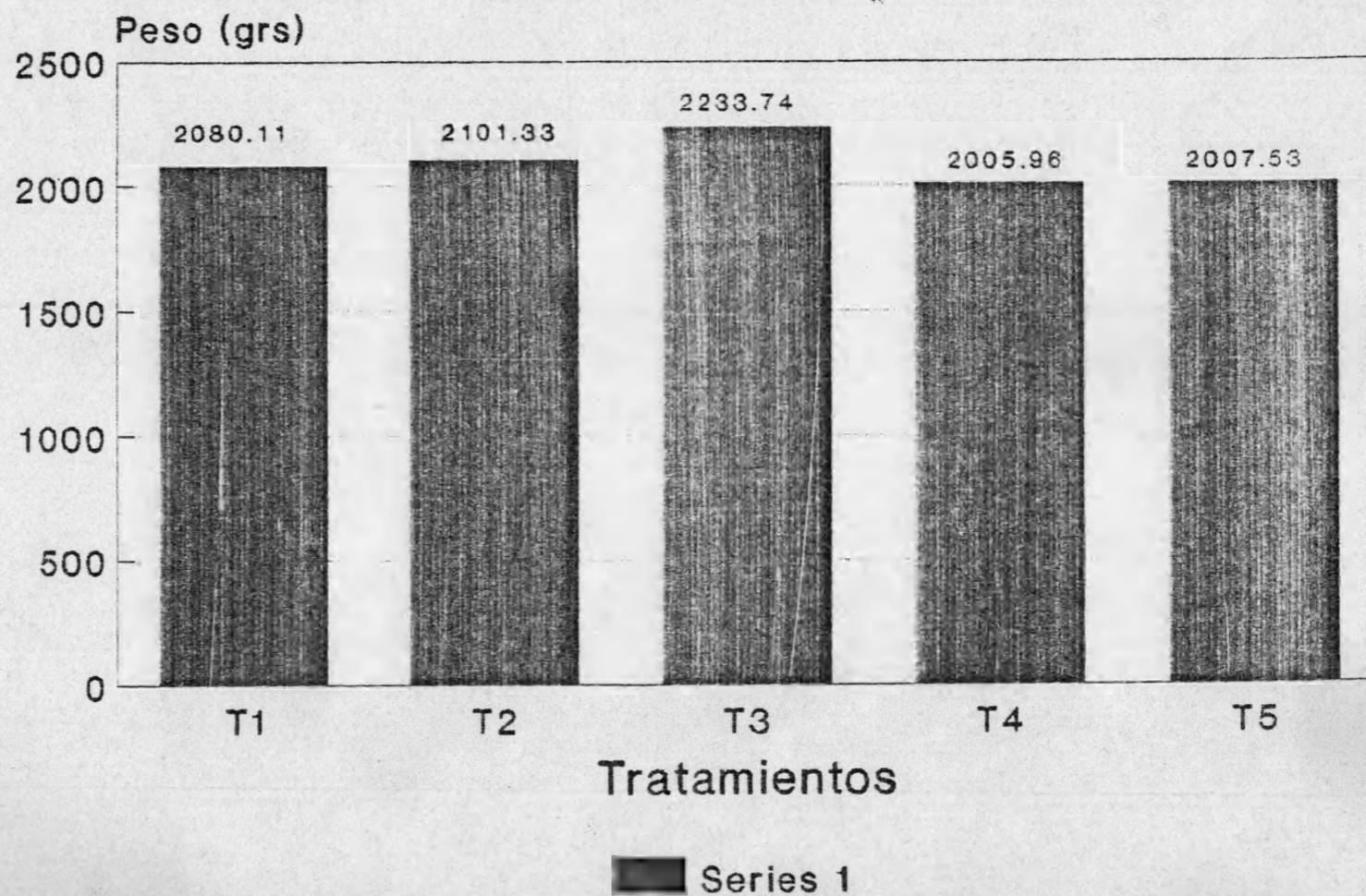


Fig. 2 - PROM. INDIVIDUALES DE PESO VIVO AL FINAL DEL ENSAYO

El análisis de varianza (Anexo 2), demuestra que los tratamientos en estudio se comportaron estadísticamente si milar a un nivel de significancia del 5% de probabilidad, observándose que el bloque multinutriente produce efectos similares a los obtenidos con alimento comercial peletizado en peso vivo al final del engorde; por otra parte, el coeficiente de variabilidad (CV = 9,55%), demuestra que los datos de pe so al final del ensayo son confiables.

Puede observarse en la Figura 2, que los pesos de los conejos por tratamiento al final del ensayo son similares, aunque, cuantitativamente la media de los conejos pertenecientes al T₃ presenta mayor peso.

Los promedios de peso vivo, al momento de la matanza se encuentran dentro del rango expresado por Bardales, Kana ble y Roca (4, 30, 41).

4.1.3. Incrementos de peso

Los promedios de incremento diario de peso, se obtuvieron mediante la diferencia entre peso vivo al final del ensayo, y peso vivo al inicio de la fase experimental dividido entre el número de días que duró la fase experimental, obteniéndose un promedio por repetición y tratamiento, los cuales se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Promedios de incremento diario de peso por animal (gr).

TRATAMIENTO	P R O M E D I O S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	36,93	34,82	33,98	33,59	33,40	33,31	206.03 34,34
T ₂	33,91	38,48	33,97	33,91	34,94	30,37	205.58 34,26
T ₃	35,64	33,72	37,09	43,37	34,97	33,39	218.18 36,36
T ₄	30,05	27,83	26,57	33,91	34,29	37,45	190.1 31,68
T ₅	31,66	31,33	29,47	38,51	26,19	33,78	190.83 31,82
	168.19	163.18	161.08	183.79	163.79	168.3	

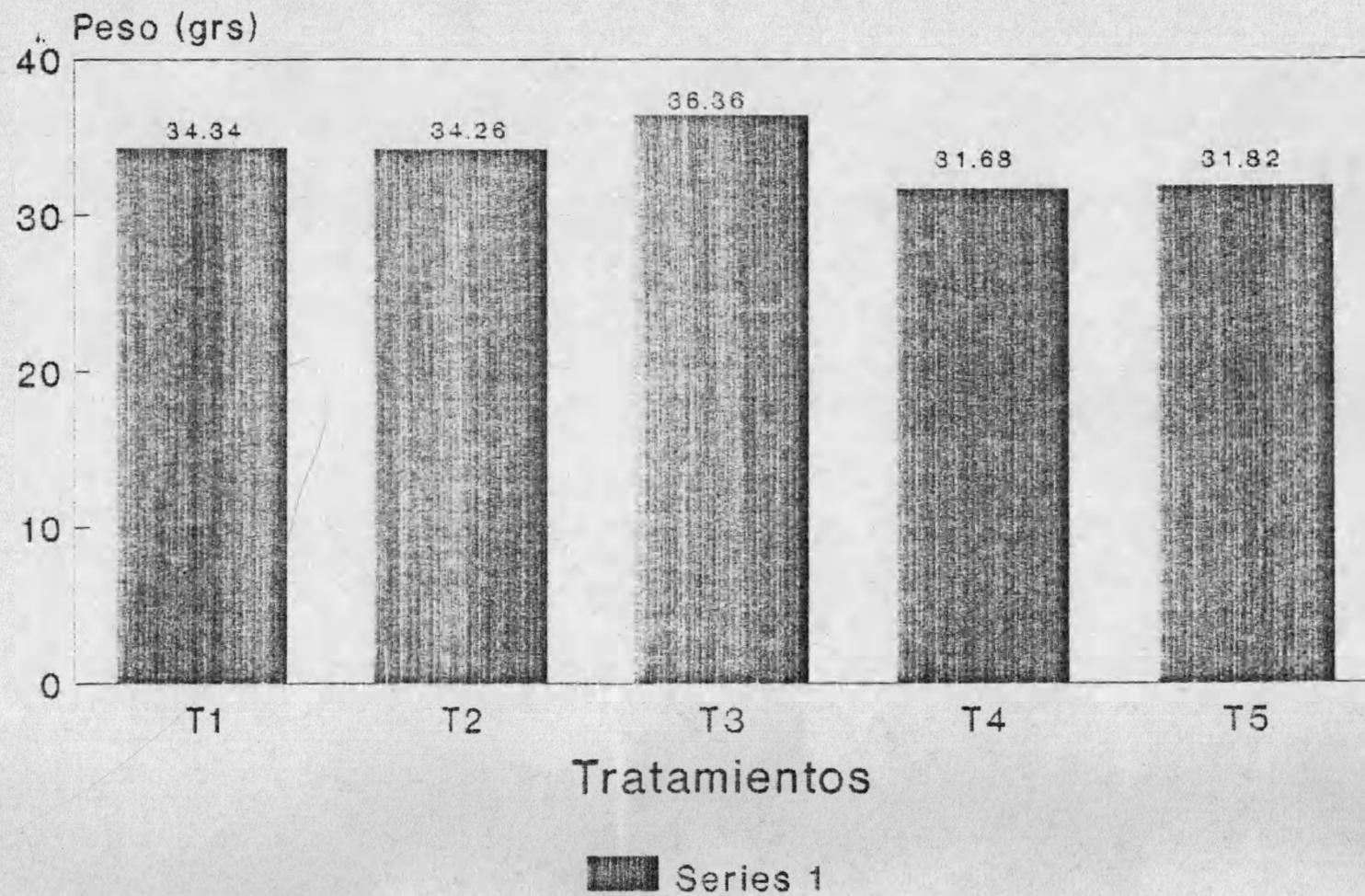


Fig. 3 - PROMEDIOS DE INCREMENTO DIARIO DE PESO POR ANIMAL.

-45-

Al analizar estadísticamente los resultados del cuadro anterior, en el análisis de varianza (Anexo 3), se puede apreciar que los diferentes tratamientos evaluados, produjeron efectos significativos en el incremento de peso, a un nivel de significancia del 5% de probabilidad.

Al efectuar la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), se observa en el Cuadro de doble entrada (Anexo 3), que los incrementos de peso del T_3 son superiores estadísticamente a T_4 y T_5 , pero el tratamiento T_3 se comportó estadísticamente igual al T_1 y T_2 ; a la vez los incrementos de peso del T_1 son estadísticamente iguales a T_2 , T_4 y T_5 .

Al analizar el coeficiente de variabilidad (C.V. = 9,40%) este valor da certeza del manejo que se hizo de la toma de datos por lo tanto éstos se mantienen dentro del rango de confiabilidad.

La Figura 3, presenta los incrementos de peso obtenidos en los 5 tratamientos evaluados, observándose cuantitativamente la superioridad de T_3 sobre los demás tratamientos.

Es de hacer notar que estos datos, son similares a los reportados por Bardales (4), en el Sur de América y Castellanos (8) en Norte América.

4.1.4. Consumo de alimento

Los promedios de consumo presentados en el Cuadro 8, -
corresponden a los obtenidos durante la fase experimental.

Cuadro 8. Promedios individuales de consumo de materia seca
(gr/conejo/día).

TRATA- MIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	104.27	105.28	105.28	105.28	104.77	105.14	105.00
T ₂	96.93	109.58	135.87	113.19	90.17	96.87	107.10
T ₃	98.41	108.48	118.03	172.68	119.46	90.29	117.89
T ₄	89.74	96.62	90.40	122.76	92.07	92.77	97.39
T ₅	85.80	127.86	87.82	117.90	113.59	112.08	107.51

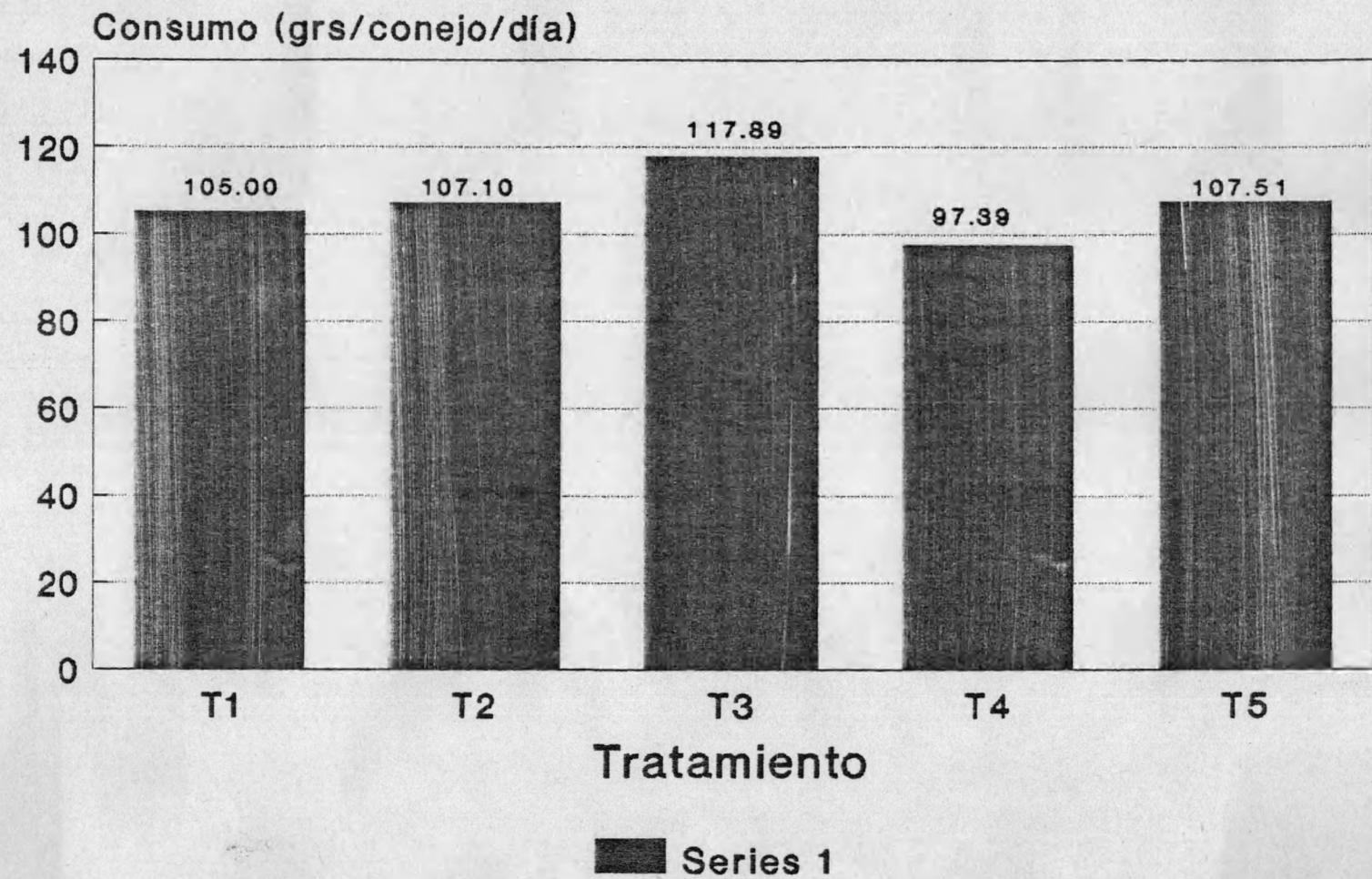


Fig. 4 - PROMEDIOS INDIVIDUALES DE CONSUMO DE ALIMENTOS

Al realizar el análisis estadístico (Anexo 4), se observó que no hubo diferencia significativa al 5% de probabilidad lo que indica que el consumo, no fue afectado por la -- presentación de una nueva forma del alimento, el cual manifestó una excelente palatabilidad, y por consiguiente una buena aceptación del bloque; al observar la Figura 4 se puede notar una diferencia cuantitativa, sobresaliendo el T_3 , luego al analizar el coeficiente de variabilidad (CV=16,55%) éste viene a acentuar la afirmación sobre la utilización de bloques en la alimentación de conejos en la fase de engorde, ya que estos datos manifiestan confiabilidad.

Estos datos concuerdan con lo manifestado por Bardales (4), ya que los promedios de consumo de bloque en la fase de engorde se encuentran dentro del rango reportado para alimento peletizado, pero no existe relación con lo manifestado por Guevara Hernández (27), ya que se demostró en el ensayo que utilizando bloques, conteniendo como una de las fuentes de proteína leucaena, en la alimentación de conejos se obtienen resultados similares, pues el bloque contiene los nutrientes necesarios para la alimentación de conejos (Anexo 5).

4.1.5. Conversión alimenticia

En el Cuadro 9 se presentan los promedios de conver--

si3n alimenticia, por tratamiento y repetici3n durante la - fase experimental.

Cuadro 9. Promedios individuales de conversi3n alimenticia.

TRATA MIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	2,82	3,02	3,10	3,13	3,14	3,16	3,06
T ₂	2,86	2,85	4,00	3,34	2,58	3,19	3,14
T ₃	2,76	3,22	3,18	3,98	3,42	2,70	3,21
T ₄	2,99	3,47	3,40	3,62	2,68	2,48	3,11
T ₅	2,71	4,08	2,98	3,06	4,34	3,32	3,42

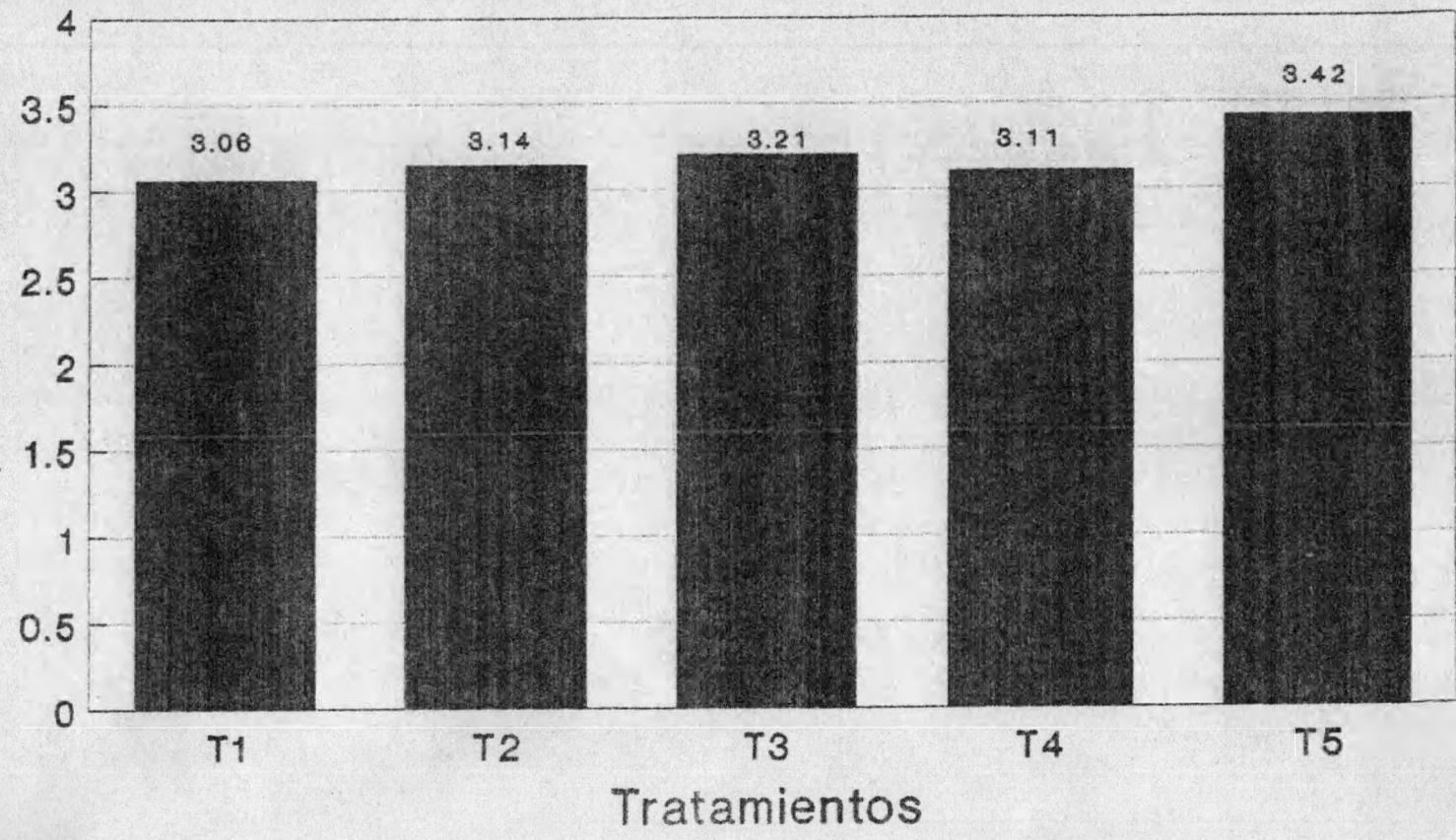


Fig. 5 - PROMEDIOS INDIVIDUALES DE CONVERSION ALIMENTICIA.

-51-

El análisis estadístico (Anexo 6), demostró que al utilizar bloques multinutrientes en la alimentación de conejos y comparar los resultados obtenidos, con alimento peletizado no producen diferencia significativa en convertir el alimento a carne, a un nivel de significancia del 1% de probabilidad; por otra parte, el coeficiente de variabilidad -- (CV = 14,75%) indica, que la media de cada tratamiento es representativa de su población y da confiabilidad a los datos de conversión alimenticia, aunque en la Figura 5 se observa cierta diferencia cuantitativa de los promedios al final del ensayo.

Los datos de conversión alimenticia, obtenidos en la fase experimental son similares a los reportados por Bardales (4).

4.1.6. Peso de canal caliente

Los pesos de canal caliente presentados en el Cuadro 10, corresponden a la canal propiamente dicha, después de un proceso de dislocamiento, desangrado, desollado y eviscerado de los animales.

Cuadro 10. Pesos individuales de canal caliente (gr).

TRATA- MIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	1209,28	1167,67	1095,13	1029,50	1085,66	1027,10	1102,39
T ₂	1049,83	1049,88	1163,38	1106,62	908,00	1021,50	1049,88
T ₃	1049,88	964,75	1049,88	1135,00	1191,75	1106,62	1082,98
T ₄	1078,25	908,00	908,00	993,12	1135,00	1362,00	1064,06
T ₅	908,00	993,12	964,75	1333,62	794,50	1078,25	1012,04

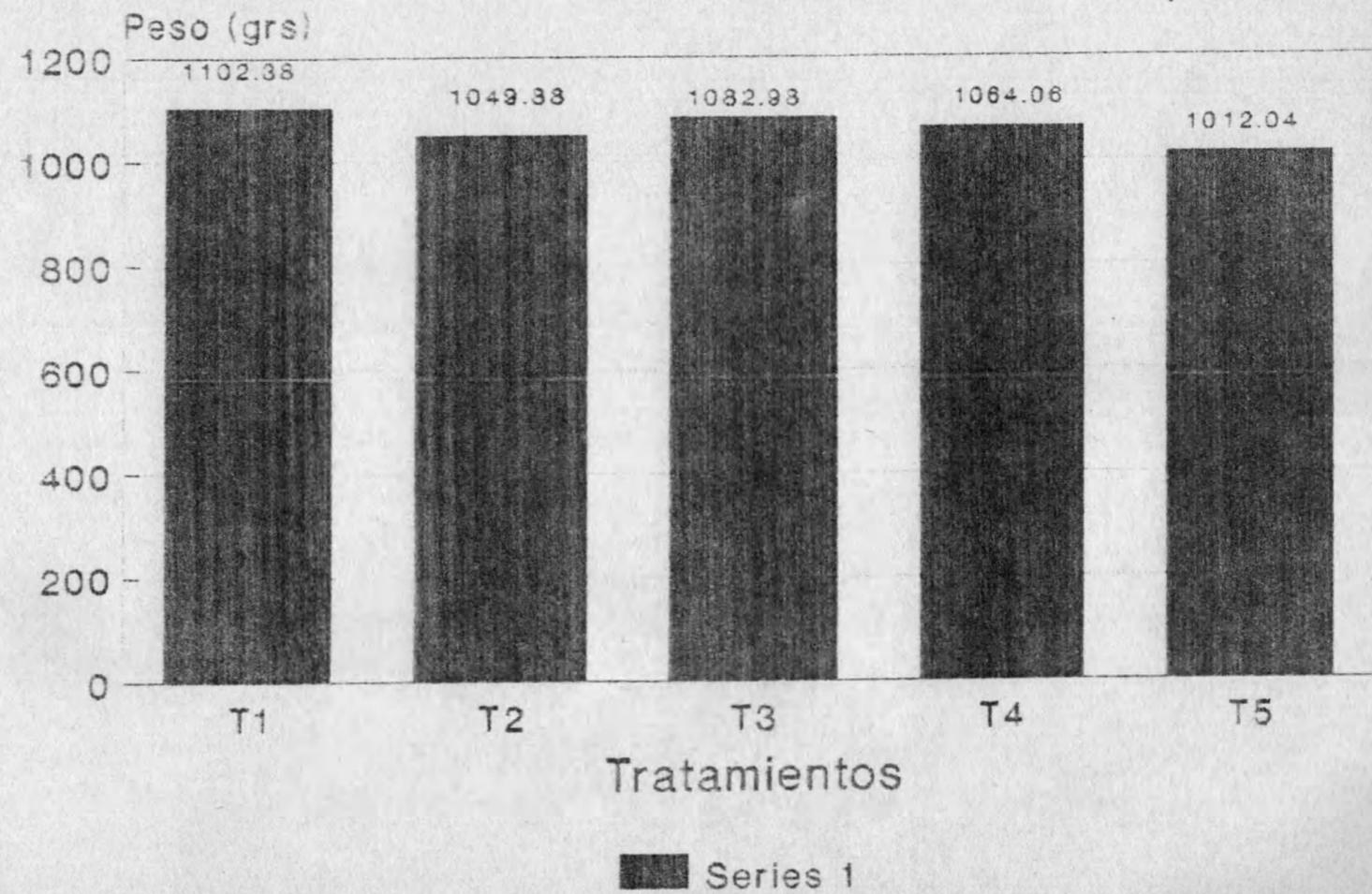


Fig. 6 - PESOS INDIVIDUALES DE CANAL CALIENTE.

Al realizar el análisis estadístico (Anexo 7), se observó que no hubo diferencia significativa al 5% de probabilidad lo que indica que los diferentes tratamientos produjeron canales de pesos similares, pero cuantitativamente en la Figura 6, se aprecia que T₁ y T₃ predominan sobre T₂, T₄, y T₅. Analizando el coeficiente de variabilidad (CV= 12,08%), este indica que la media de pesos de canal es representativa de su población y además da mayor confiabilidad a esta toma de datos.

Los promedios de peso de canal, al final del período de engorde obtenidos en el ensayo, se encuentran dentro del rango expresado por Kanable (30).

4.1.7. Rendimiento en canal

Los datos presentados en el Cuadro 11 corresponden a los porcentajes promedios de rendimiento en canal, al final de la fase experimental obteniéndose un promedio por repetición y tratamiento.

Cuadro 11. Porcentajes promedios de rendimiento en canal (%).

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	52,91	54,94	53,31	51,42	53,98	51,30	52,98
T ₂	50,45	45,68	55,40	52,70	42,48	54,00	50,12
T ₃	48,47	47,22	45,96	43,01	55,63	52,00	48,72
T ₄	57,87	52,89	51,89	46,05	52,17	57,37	53,04
T ₅	45,93	49,30	53,12	56,29	45,90	50,44	50,16

El análisis de varianza (Anexo 8), demuestra que el efecto de los tratamientos en estudio en cuanto al porcentaje de rendimiento en canal no muestra diferencia significativa al 5% de probabilidad; analizando el coeficiente de variabilidad (CV = 1,60%) indica que los datos de porcentajes promedios de rendimiento en canal es representativa de su población y además da confiabilidad a esta toma de datos.

Los porcentajes de rendimiento en canal obtenidos en el ensayo, que corresponde al final del período de engorde, se encuentran dentro del rango reportado por Bardales y Roca (4, 47).

4.1.8. Largo de canal

Los datos presentados en el Cuadro 12, corresponden al largo de la canal extendida, la cual se midió con una regla desde la primera vértebra cervical hasta la última vértebra lumbar.

Cuadro 12. Largo de canal (cm).

TRATA- MIENTOS	R E P E T I C I O N E S						MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI	
T ₁	35.50	35.00	35.00	35.00	35.00	35.20	35.12
T ₂	36.00	36.00	37.50	36.00	35.50	33.50	35.75
T ₃	35.00	34.00	36.50	36.50	37.00	36.00	35.83
T ₄	36.00	34.00	33.00	35.00	37.50	38.00	35.58
T ₅	35.00	36.00	35.00	36.00	31.00	37.00	35.00

El análisis de varianza (Anexo 9), demuestra que los tratamientos en estudio, produjeron un largo de canal estadísticamente similar a un nivel de significancia del 5% de probabilidad; el coeficiente de variabilidad (CV = 4.23%), indica que la media del largo de canal para cada tratamiento es representativa de su población y además da una mayor confiabilidad de la toma de datos.

Para obtener una mayor información, del comportamiento de los tratamientos en cuanto al largo de canal, se calculó el coeficiente de correlación a las variables peso de canal y largo de canal, aunque ésta es una medida relativa y no está dado en las unidades de medida de las variables analizadas. El coeficiente de correlación ($r = 0.72$), es un estadístico que mide el grado de asociación entre el peso de

la canal y el largo de canal. Para indicar la proporción en la variabilidad total, de el largo de canal que se debe al efecto de la variable peso de canal, se realizó el coeficiente de determinación ($r^2 = 51.84\%$), que expresa que la variación en el largo de canal se debe a la relación lineal que existe entre el largo de canal y el peso de canal, y que la diferencia se debe a factores propios del azar.

4.2. Resultados económicos

Costos por kg de alimento

<u>Tratamiento</u>	<u>¢/kg</u>
T ₁	1.72
T ₂	1.49
T ₃	1.39
T ₄	1.30
T ₅	1.21

NOTA : Los valores presentados, no incluyen costos de elaboración de bloques

Al realizar el análisis económico, de los datos registrados en el Cuadro 13, puede observarse que el tratamiento T₄, reportó menores costos de producción (¢ 18,98), que los tratamientos T₅ (¢ 19,35), T₁ (¢ 19,98), T₂ (¢ 21,01), T₃ (¢ 21,50). Por otra parte el tratamiento que reportó mayor beneficio fue el T₁ (¢ 9,12), comparado con T₄ (¢ 9,11) T₅ (¢ 7,37), T₃ (¢ 7,00), T₂ (¢ 6,71).

Cuadro 13. Resultados económicos (¢).

CONCEPTO POR CONEJO	T R A T A M I E N T O S				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
<u>COSTOS</u>					
Precio de compra/conejo (¢)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Alimentación ¢/conejo/49 días	9.98	9.01	9.30	7.16	7.34
Costos elaboración bloques (¢)	-	2.00	2.20	1.82	2.01
TOTAL COSTOS PARCIALES (¢)	19.98	21.01	21.50	18.98	19.35
Rendimiento en canal (gr)	1102.39	1049.88	1082.98	1064.06	1012.04
Precio/kg de carne (¢)	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40
INGRESO BRUTO (¢)	29.10	27.72	28.59	28.09	26.72
BENEFICIO BRUTO (¢)	9.12	6.71	7.00	9.11	7.37

5. CONCLUSIONES

- La presentación del alimento para conejos en la forma artesanal de bloque multinutriente, mostró ser una alternativa positiva en la alimentación durante la fase de engorde.
- Los niveles utilizados de hojas de leucaena 5%, 10%, 15% y 20% no produjeron efectos tóxicos en la alimentación de conejos en la fase de engorde, por un período de 49 días.
- La utilización de bloques multinutrientes, en la alimentación de conejos resulta igual desde el punto de vista económico que la presentación tradicional del alimento.

6. RECOMENDACIONES.

- Debido a que los conejos mostraron satisfactoria respuesta biológica a los bloques multinutrientes es factible - recomendar el uso del T₄ con 20% de hojas de leucaena en casos de alzas en el precio del alimento peletizado representando éste una alternativa económica.
- Ya que la presente investigación, se limita a evaluar la leucaena en bloque multinutriente en la fase de engorde, se recomienda iniciar nuevas investigaciones con bloques, en las diferentes etapas de vida de la especie cunícula, así como también nuevas fuentes de proteína.
- Con base a las observaciones, tomadas en el transcurso del ensayo, es prudente recomendar investigar una forma adecuada de presentación del comedero para bloques, de tal manera que el conejo pueda hacer mejor uso del alimento ofrecido.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA RAMIREZ, S.M. 1989. Evaluación de diferentes niveles de harina de hojas de leucaena (Leucaena leucocephala var. K-28) en el crecimiento de terneras destetadas. El Salvador. Tesis Ing. Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 33 P.
2. ADENEYE, J.A. 1979. A note on the nutrient and mineral composition of Leucaena leucocephala in Western Nigeria. Ann. Feed Science and Technol. Nigeria. P. 221-225.
3. AHOKPE, B.; GUERIN, H.; CISSE, M. 1984. Mise au point de blocs à lecher mélasse-urée-minéraux pour la complémentation au pâturage des ruminants de l'élevage extensif. Dakar, Senegal, ISRA/LNERV. Documento No. 112.
4. BARDALES, J.A. 1981. Técnicas básicas para la crianza de conejos, manejo. Lima, Perú. P. 18-20.
5. BEAMES, R.M. 1963. The supplementation of low quality hay and pastures with molasses urea mixtures. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. P. 3, 86.
6. BREBAKER, L.L.; PLUCKENTT, A. 1982. Varietal variation and yield trials of Leucaena leucocephala (Kao hao-le) in Hawaii. P. 29-160.
7. CASTILLO, L.S.; GERPACIO, S.L. 1962. Quantitative changes in nutrient composition of ipil-ipil leaf meal during storage. The Philip. 47(8): 395-410.
8. CASTELLANOS, A.F. 1990. Conejos. Manuales para producción agropecuaria. Trillas. México. P. 60.

9. CROSS, J.W.; JONES, B.J. 1971. Producción moderna de conejos. Zaragoza, España. Acribia. P. 23, 24.
10. DIALLO, I. 1984. Intéret de l'utilisation de blocs solides a base de mélasse et d'urée destine's a la complémentation du bétail recevant des fourrages pauvres. Dahra, Senegal. ISRA/CRZ. Documento No. 25.
11. _____; NGONA, A. 1985. Mesures de consommation de blocs de melasse et d'urée utilisés comme complément chez des genisses. ISRA/CRZ. Documento No. 012.
12. DIJKMAN, M.J. 1980. Leucaena; a promising soil-erosion control plant. Econ. Bot. (S. Aust.) 4:337-349.
13. DICCIONARIO GEOGRAFICO DE EL SALVADOR. 1974. Instituto Geográfico Nacional. Tomo III. P. 364, 366.
14. D'MELLO, J.P.; TAPLIN, D.E. 1974. Leucaena leucocephala in poultry diets for the tropics: Worl Rev. of An. Prod. (the philip). XVI (8): 41-47.
15. _____; FRASER, K. 1981. The compositon of leaf meal from Leucaena leucocephala: Trop. Agr. (S.C.) 3:75-78.
16. EL HARITH, E.A.; SHART, Y. 1985. Reacción de las ratas alimentadas con Leucaena leucocephala. Producción animal tropical. (Méx) 4(2): 163-168.
17. EL SALVADOR. 1984. MAG. Centro de Desarrollo Ganadero. Manual de Cunicultura. Boletín Divulgativo No. 5. P. 1-5.
18. _____. 1988. Servicio meteorológico. Almanaque Salvadoreño.
19. FAO. 1984. Anuario FAO de producción 1983. Vol. 37. Roma.
20. _____. 1985. Animales menores para granjas pequeñas. Un centro hipotético para el desarrollo de la cunicultura y sus posibles beneficios. P. 6-14.

21. _____. 1985. Animales menores para granjas pequeñas. La carne de conejo para los países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. P. 6-12.
22. _____. 1986. Animales menores para granjas pequeñas. Crianza casera de conejos, algunas prácticas básicas de zootecnia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago. P. 19, 20.
23. _____. 1987. Animales menores para granjas pequeñas. Crianza casera de conejos. Algunas prácticas básicas de zootecnia. Santiago, Chile. P. 3, 4.
24. FIRA, Banco de México, S.A. 1980. Leucaena (Huaje) leguminosa tropical mexicana; usos y su potencial. México. P. 90.
25. GLORIA, L.A.; GERPACIO, A.L. 1966. Leucaena leucocephala Benth for poultry and livestock; Protein an energy levels and minerals in minimizing toxic effects of mimosine chickens ration. Agric. Rev. (The Philip.) 50: 235-246.
26. GONZALEZ FIGUEROA, B.R. 1989. Evaluación de diferentes niveles de harina de leucaena (Leucaena leucocephala) var. K-28 en el incremento de peso de cabros en crecimiento. El Salvador. Tesis Ing. Agr. Universidad de El Salvador.
27. GUEVARA HERNANDEZ, V.S. 1989. Evaluación de diferentes niveles de harina de follaje de leucaena en alimentación de conejos de engorde. Tesis Ing. Agr., San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 42 P.

28. GRAY, S.G. 1968. A review of research on Leucaena leucocephala. Trop. Grassid (T.H.) 18:63-70.
29. JONES, R.J. 1979. El valor de la Leucaena leucocephala como pienso para rumiantes en los trópicos. Rev. Mund. de Zootc. (R.D.). 31:12-23.
30. KANABLE, A. 1981. Usted puede criar conejos. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. P. 167.
31. LABADAN, M.M. 1969. The effects of various treatments and additives on the feeding value of ipil-ipil leaf meal in poultry. Rev. Agric. (Phil.) 53:392-401.
32. LEIVA DE PAZ, G.A. 1983. MAG. Escuela Nacional de Agricultura "ROBERTO QUIÑONEZ", Depto. Zootecnia. Los conejos, su explotación racional. P. 38, 40; 94-100.
33. LENG, R.A. 1984. The potential of solidified molasses based block for the correction of multinutritional deficiencies in buffaloes and other ruminants fed Low-quality agro-industrial by products. En Proc. Meeting on the use of Nuclear Techniques to Improve Domestic Buffalo Production. Manila, Filipinas. P. 135-150.
34. LEVAS, F. 1986. El conejo, cría y patología. FAO. P. 42, 172.
35. LESBOUYRIES, G. 1985. Enfermedades del conejo. Trad. por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, España. Acribia. P. 70-85.
36. LOPEZ MAGALDI, M.A. 1980. Cría y explotación del conejo. Buenos Aires. Albatros. P. 155-179.
37. MACHADO, R.S.; MILESA, M. 1978. (Leucaena leucocephala); pastos y forrajes. Méx. 1: 321-347.
38. MARTINEZ CAERO, L.; POUND, B. 1975. Leucaena. Universidad Autónoma de Santo Domingo. República Dominicana, Corripio. 235 P.

39. MEULEN, T.U.; STRUCK, S. 1979. Revisión sobre el valor nutritivo y aspectos tóxicos de la Leucaena leucocephala producción animal tropical. (Méx.) 4(2): 112-127.
40. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1977. Leucaena; Promising forrage and tree crop for the tropic. 2 ed. Washington, D.C. P. 115-118.
41. ORTIZ SIBRIAN, M.L. 1989. Uso de harina de hoja de leucaena en la alimentación de pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 25 P.
42. OWEN, L.N. 1958. Hair loss and other toxic effects of leucaena glauca (Jumbey). Vet. Rev. (Hawaii) 70: 754-757.
43. PARQUIN, R. 1972. Producción moderna de conejos. Trad. Jaime Esain Escobar. 8 ed. Zaragoza, España. Librería Gral. Pedro Cerbuna. P. 2-4.
44. PERALTA, A. 1980. Características agronómicas y contenido de mimosina en 30 tipos de Leucaena leucocephala. Agricultura Técnica Mexicana (Méx.) 6(2): 129-135.
45. RAYADEN, G.V.; KADIRUD, R. 1970. Effects of various agents in alleviating the toxicity of tannic acid for chickens. Poultry Science. (T.H.) 49:1323-1326.

46. ROCA, F.LL. 1980. Tratado de cunicultura. Tomo I. Barcelona, España. Tecnograf. P. 140.
47. ROSS, E.; SPRINGHALL, J.A. 1963. Evaluation of ferrous sulphates as a detoxifying agent for mimosina in Leucaena glauca ration for chickens. Vet. Rev. (S. Aust.) 39:394-397.
48. SCHELLJE, R. 1969. Conejos para carne. Sistemas de producción intensiva. Trad. por José Romero de Arenillas. Zaragoza, España. Acribia. P. 119-125.
49. WINNS, G.W. 1978. Guía para el lego de (Leucaena leucocephala); plante milagrosa del trópico (C.R.). No. 1:1-8.

8. A N E X O S

Cuadro A-1. Análisis de varianza a promedios de peso al --
inicio del ensayo.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	14,165,62	3,541.40	1.58 ^{ns}	2.76	4,18
Error	25	55,950,44	2,238,02			
T O T A L	29	70,116,06				

ns : No significativo.
C.V. : 10.88%

Cuadro A-2. Análisis de varianza a promedios de peso vivo
al final del ensayo.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	207,972,50	51,993,12	1,31 ^{ns}	2,76	4,18
Error	25	992,050,33	39,682,01			
T O T A L	29	1,200,022,83				

ns : No significativo.
C.V. : 9.55%

Cuadro A-3. Análisis de varianza a promedios de incremento diario de peso por animal y cuadro de doble entrada.

- Análisis de varianza :

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	126.78	31.70	3.15*	2.76	4.18
Error Exp.	25	251.64	10.07			
TOTAL	29	378.42				

* : Significativo

C.V. : 9.40%

- Cuadro de doble entrada.

	T ₃	T ₁	T ₂	T ₅	T ₄
	36.36	34.34	34.26	31.82	31.68

T ₄ = 31.68	4.68*	2.66 ^{ns}	2.58 ^{ns}	0.14 ^{ns}	-
T ₅ = 31.82	4.54*	2.52 ^{ns}	2.44 ^{ns}	-	
T ₂ = 34.26	2.10 ^{ns}	0.08 ^{ns}	-		
T ₁ = 34.34	2.02 ^{ns}	-			
T ₃ = 36.36	-				

D.M.S. : 3.77

* : Significativo

ns : No significativo

Cuadro A-4. Análisis de varianza a promedios de consumo individual de alimento.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	1291.02	322.755	1.029 ^{ns}	2.76	4.18
Error Exp.	25	7840.91	313.636			
T O T A L	29	9131.93				

N.S. : No significativo

C.V. : 16.55%

Cuadro A-5. Composición de los bloques multinutrientes y análisis bromatológico del alimento peletizado, y de los bloques multinutrientes.

- Composición de los bloques multinutrientes :

INGREDIENTES	T R A T A M I E N T O S							
	T ₂		T ₃		T ₄		T ₅	
	BH	BS	BH	BS	BH	BS	BH	BS
Melaza	20	15,00	20	15,00	20	15,00	20	15,00
Almidón	10	8,70	10	8,70	10	8,70	10	8,70
Afrecho	15	13,35	15	13,35	15	13,35	15	13,35
Leucaena	5	4,51	10	9,02	15	13,53	20	18,04
H. maíz	29,75	26,48	26,75	23,81	23,75	21,14	20,75	18,47
H. Soya	16	14,40	14	12,60	12	10,80	10	9,00
Sal común	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00
Sales Minerales	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cal	2	2,00	2	2,00	2	2,00	2	2,00
Cemento	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00

- Análisis bromatológico :

Trata- mientos	Hum.	M.S.	P.C.	NDT	Extracto Fibra		Ceni- zas, %	Cal-- cio, %	Fósfo- ro, %
					etéreo %	Cruda %			
T ₁	11,45	88,55	17,00	65,00	2,00	14,00	8,78	1,00	0,50
T ₂	13,32	86,68	15,77	71,31	2,39	4,46	11,27	3,27	1,55
T ₃	13,28	86,72	15,65	69,37	2,14	4,91	11,16	3,15	0,98
T ₄	13,24	86,76	15,55	67,44	2,44	5,60	11,49	3,03	0,79
T ₅	13,20	86,80	15,44	65,51	2,62	5,89	12,89	3,44	0,78

Cuadro A-6. Análisis de varianza a promedios de conversión alimenticia.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	0.46	0.12	0.54 ^{ns}	2.76	4.18
Error Exp.	25	5.63	0.22			
TOTAL	29	6.09				

ns : No significativo.

C.V. : 14.75%

Cuadro A-7. Análisis de varianza a pesos promedios de canal caliente.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	28,310.56	7,077.64	0.43 ^{ns}	2.76	4.18
Error Exp.	25	411,587.26	16,463.49			
TOTAL	29	439,897.82				

NS : No significativo.

C.V. : 12.08%

Cuadro A-8. Análisis de varianza a porcentajes promedios de rendimiento en canal.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	88,60	22,15	1,33 ^{ns}	2,76	4,18
Error Exp.	25	415,27	16,61			
T O T A L	29	503,87				

ns : No significativo.
C.V. : 1.60%

Cuadro A-9. Análisis de varianza a largo de canal.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Tablas	
					5%	1%
Tratamientos	4	3,41	0,85	0,38 ^{ns}	2,76	4,18
Error Exp.	25	56,12	2,24			
T O T A L	29	59,53				

ns : No significativo.
C.V. : 4.23%