

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

USO DE BLOQUES CON DIFERENTES NIVELES DE
HARINA DE FOLLAJE DE MADRECACAO (Glyricidia sepium)
EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS DURANTE LA FASE
DE ENGORDE

POR :

GUILLERMO ANTONIO ARGUETA VANEGAS
VICTOR ALFREDO RODRIGUEZ CHACON

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE :
INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 1991.

Tesis
A69405

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



000919

Ej. 1.

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. MIGUEL ANGEL AZUCENA

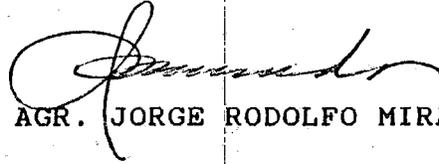
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

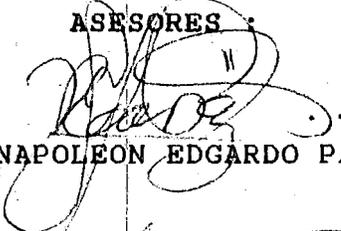
2) por la Secretaría de la Fac. de CC-aa. 15-XI-91

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

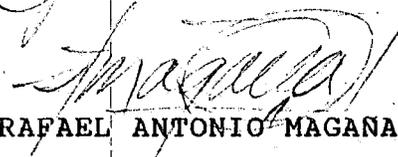


ING. AGR. JORGE RODOLFO MIRANDA GAMEZ

ASESORES :

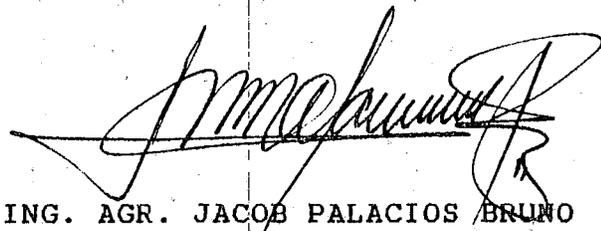


ING. AGR. NAPOLEON EDGARDO PAZ QUEVEDO

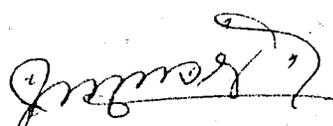


MSc. RAFAEL ANTONIO MAGANA

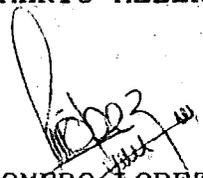
JURADO EXAMINADOR :



ING. AGR. JACOB PALACIOS BRUNO



ING. AGR. JOSE MARIO MELENDEZ RIOS



ING. AGR. LUIS HOMERO LOPEZ GUARDADO

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la granja cunicula del Centro de Desarrollo Ganadero (C.D.G.), ubicada en el Cantón el Matazano, municipio de Soyapango, departamento de San Salvador que se encuentra a 650 m.s.n.m. con una temperatura promedio anual de 26°C y humedad relativa promedio anual de 76%. Los objetivos del estudio fueron evaluar la utilización de la harina de follaje de Glicicidia sepium en la dieta alimenticia de conejos durante la fase de engorde. Y el porcentaje óptimo que al ser adicionado a la dieta proporcione mejores beneficios económicos.

La investigación se realizó durante el período del 16 de abril al 10 de junio de 1991 (56 días); de los cuales los primeros siete días fueron utilizados para la fase pre-experimental y el resto para la fase experimental. Se utilizaron 60 conejos del cruce de las razas Neozelandez por California, los cuales fueron identificados y distribuidos en cinco tratamientos de la forma siguiente : T1 100% Concentrado Comercial (testigo), y los tratamientos dos, tres, cuatro y cinco, con 5, 10, 15 y 20% de harina de follaje de madrecaoa respectivamente. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar formado por cinco tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento y tres conejos por repetición los cuales constituyen la unidad experimental. Los parámetros utilizados para la determinación de los objetivos antes mencionados fueron consumo de alimento : el consumo

promedio de alimento tal como ofrecido fue de 13,32; 10,9; 9,8; 9,34 y 8,81 kgs para los tratamientos uno, cinco, tres, cuatro, y dos respectivamente. Ganancia de peso promedio con los siguientes resultados 2,03; 1,82; 1,74; 1,68 y 1,58 kgs para los tratamientos uno, cinco, tres, cuatro y dos respectivamente. Conversión alimenticia promedio : para este parámetro se tiene 3,18:1; 3,22:1; 3,29:1; 3,36:1 y 3,47:1.

Para los tratamientos uno, tres, dos, cinco y cuatro respectivamente. Rendimiento en canal con los resultados siguientes : 1,04, 0,92, 0,89, 0,87 y 0,80 Kgs para los tratamientos uno, cinco, tres, cuatro y dos respectivamente. A todos los parámetros anteriores se les aplicó análisis de covarianza para descartar la posibilidad de que los resultados obtenidos hubieran siendo influenciados por los pesos iniciales ya que en esto existió diferencias significativas ($p \leq 0.01$). Además de los parámetros anteriores se evaluó la mortalidad y toxicidad y la relación beneficio-costo. Para estos se obtuvo que para la primera en cuanto a la mortalidad fué relativamente alta debido a la condición climática del lugar y en cuanto a la toxicidad no se observó anormalidades en el estado morfológico y fisiológico del conejo, lo cual fue demostrado por medio de examen de laboratorio y para la relación beneficio-costo se encontró que el tratamiento cinco proporcionó los mejores beneficio con ₡10,10 por conejo, seguido por el tratamiento uno ₡9,75; tratamiento tres ₡9,70; tratamiento cuatro ₡9,25 y el tratamiento dos ₡7,00 por conejo.

Por lo tanto se concluye que entre los niveles evaluados el más adecuado de sustituir en la dieta para conejo durante la fase de engorde es el que contiene el 20 % de harina de follaje de madrecaao.

AGRADECIMIENTOS

- NUESTROS SINCEROS AGRADECIMIENTOS A LAS PERSONAS E INSTITUCIONES QUE COLABORARON DE UNA U OTRA FORMA EN EL DESARROLLO DE LA PRESENTE INVESTIGACION.

- A NUESTROS ASESORES

MSc. Rafael Antonio Magaña
Ing. Agr. Napoleón Edgardo Paz Quevedo.
Por su valiosa y desinteresada colaboración en la realización del presente trabajo.

- AL CENTRO DE DESARROLLO GANADERO, SOYAPANGO.

Especialmente al personal que labora en la granja cunicula. Señores : Santiago Guerrero, Antonio Barrera, ——— Lemus y Técnico Luis Portillo. Por su apoyo y sugerencias durante la fase de campo.

- Al técnico Wilfredo Marengo. Por su desinteresada colaboración en el análisis estadístico de los resultados.

- A la Ing. Agr. Ana María Moisa Canales. Por sus acertadas sugerencias.

- A LA UNIDAD DE QUIMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. Por su colaboración en el análisis químico.

- A LOS MIEMBROS DEL JURADO EXAMINADOR INGENIEROS :

Luis Homero López Guardado, José Mario Meléndez Ríos,
Jacob Israel Palacios Bruno. Por sus acertadas observaciones, con el fin de mejorar más este documento.

DEDICATORIA

- A DIOS TODO PODEROSO

Por guiarme e iluminarme el camino para llegar a obtener uno de mis más deseados ideales como lo es mi carrera Universitaria.

- A MI PADRE JUAN RAMON ARGUETA

Por su confianza, comprensión y apoyo constante, sin lo cual no hubiese sido posible la finalización de mis estudios Universitarios.

- A MI MADRE NATIVIDAD VANEGAS DE ARGUETA

Por su amor, dedicación y su lucha infinita en mi formación profesional.

- A MIS HERMANOS

Moisés Santos Vanegas y Elsa Graciela Argueta Vanegas (especialmente); Sergio Ramón y Martha Judith Argueta Vanegas. Por su amor y apoyo en los momentos difíciles.

- A MIS FAMILIARES

Que de una u otra manera contribuyeron en mi formación profesional.

- A MIS MAESTRO

Por su desinteresada labor en darme los conocimientos.

- A MIS COMPANEROS

Por el mutuo apoyo en los momentos duros y felices que convivimos.

Guillermo Antonio

DEDICATORIA

- A DIOS TODO PODEROSO

Por permitirme llegar con éxito a realizar un ideal forjado.

- A MI PADRE

HUMBERTO RODRIGUEZ (de grata recordación)

Por su ejemplo brindado y acrecentar mi espíritu de superación.

- A MI MADRE

ALICIA V. DE RODRIGUEZ

Por su sacrificio, amor y confianza que depositó en mí para enriquecer la causa de mis esfuerzos.

- A TODOS MIS HERMANOS

Por su constante y valioso apoyo brindado para llegar con éxito a coronar mi carrera

- A MIS FAMILIARES

Que de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

- A MIS COMPANEROS Y AMIGOS

Por estar presentes en las etapas buenas y malas en el transcurso de la carrera.

Victor Alfredo

INDICE

	Pag.
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIAS	viii
INDICE DE CUADROS	xiv
INDICE DE FIGURAS	xxii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Origen del conejo	3
2.2. Factores ambientales	3
2.2.1. La temperatura	3
2.2.2. Humedad relativa	4
2.2.3. Ventilación	5
2.2.4. Iluminación	5
2.3. Aspectos anatómicos y fisiológicos del conejo. .	6
2.3.1. Aspectos anatómicos del aparato digestivo	6
2.3.2. Fisiología de la digestión	8
2.4. Nutrición del conejo	11
2.4.1. Necesidades Nutritivas	11
2.4.2. Principales requerimientos nutricionales	11
2.5. Alimentación del conejo	18
2.5.1. Generalidades	18

2.5.2. Materias primas	19
2.5.3. Clasificación	20
2.5.4. Raciones	23
2.5.5. Comportamiento alimenticio y medio ambiente	24
2.5.6. Conversión alimenticia	26
2.6. Generalidades de los bloques alimenticios	27
2.6.1. Importancia de los bloques en la alimentación de los animales domésticos .	27
2.6.2. Objetivo de los bloques	27
2.6.3. Algunos componentes de los bloques	28
2.6.4. Bloques alimenticios utilizados en la dieta animal	29
2.6.5. Algunos materiales toscos que pueden ser utilizados en elaboración de bloques . .	30
2.7. Generalidades del (Madrecacao)	32
2.7.1. Distribución geográfica	32
2.7.2. Clasificación botánica	32
2.7.3. Descripción de la planta	33
2.7.4. Requerimientos ecológicos	33
2.7.5. Propagación	34
2.8. Usos generales de la planta	38
2.9. Análisis químico del follaje	36
2.9.1. Composición química de la hoja	36
3. USOS DEL <u>Gliciridia sepium</u> EN LA ALIMENTACION ANIMAL .	38
3.1. Alimentación en bovinos	38

3.2. Alimentación en rumiantes menores (ovejas y cabras)	39
3.3. Alimentación en aves.	42
3.4. Aspectos Tóxicos.	43
4. MATERIALES Y METODOS	46
4.1. Localización	46
4.2. Duración	46
4.3. Instalaciones y equipo	46
4.4. Unidades experimentales	47
4.5. Metodología de campo	48
4.5.1. Limpieza y desinfección	48
4.5.2. Manejo	48
4.5.2.1. Manejo alimenticio	48
4.5.2.2. Manejo Zootécnico	51
4.6. Metodología estadística.	54
4.6.1. Factores en estudio	54
4.6.2. Diseño estadístico	54
4.6.3. Distribución Estadística	56
5. RESULTADOS Y DISCUSION	57
5.1. Consumo de alimento	57
5.2. Ganancias de peso	61
5.3. Conversión alimenticia	65
5.4. Rendimiento en canal	68
5.5. Mortalidad y Toxicidad	71
5.6. Relación beneficio - costo	74

6. CONCLUSIONES	76
7. RECOMENDACIONES	77
8. BIBLIOGRAFIA	78
9. ANEXOS	84

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Pag.
1	Necesidades de minerales para conejos	13
2	Estimaciones de las necesidades de vitaminas de los conejos (Kg de alimento) . . .	14
3	Necesidades de fibra, en %, según la edad del conejo (semanas)	15
4	Resumen de los requerimientos nutritivos para conejos, de reproducción y crianza	17
5	Estimación de las necesidades energéticas y nutritivas diarias de razas de tamaño medio . .	18
6	Cantidades de alimentos y de agua consumidos por conejos en crecimiento, en función de la temperatura ambiente y la humedad relativa . .	19
7	Composición química del follaje de <u>Gliricidia</u> <u>sepium</u> en base seca	37
8	Contenido de aminoácidos en el follaje de <u>Gliricidia sepium</u>	37

9	Resultados de la evaluación del <u>Gliciridia</u> en ovejas preñadas	42
10	Pruebas fitoquímicas de tres especies forra- jeras, guamo, (<u>Inga spectabilis</u>), nacedero (<u>Trichantera gigantea</u>) y matarraton (<u>Gliciridia</u> <u>sepium</u>)	44
11	Resultado cuantitativo de los compuestos antinutricionales presentes en las 3 especies forrajeras (% en base seca)	44
12	Análisis de covarianza	56
13	Consumo de alimento semanal (Kgs)	57
14	Peso promedio semanal (Kgs)	61
15	Conversión alimenticia (Kgs)	65
16	Rendimiento promedio de la canal caliente (Kgs). 68	
17	Costos y beneficios (¢)	74
A-1	Composición química deseable para los alimentos destinados a los conejos de diferentes catego- rías criados en sistemas intensivos	85

A-2	Composición química de las diferentes materias primas utilizables para la alimentación de los conejos	87
A-3	Raciones alimenticias para conejos según edad y función	88
A-4	Plano de distribución de jaulas ó plano de campo.	89
A-5	Análisis químico del follaje de <u>Gliricidia sepium</u> (madrecacao)	90
A-6	Materias primas (Componentes complementarios) utilizados para la elaboración de los diferentes tratamientos, mostrando su composición protéica y energética (en base a materia seca)	91
A-7	Composición de los diferentes bloques utilizados en cada tratamiento experimental (Kgs) y su porcentaje protéico y energético	92
A-8	Análisis bromatológico de los alimentos utilizados (cálculo en base seca)	93
A-9	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la primera semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	94

A-10	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la primera semana	94
A-11	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la segunda semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	95
A-12	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la segunda semana	95
A-13	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la tercera semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	96
A-14	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la tercera semana	96
A-15	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la cuarta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	97
A-16	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la cuarta semana	97
A-17	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la quinta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	98

A-18	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la quinta semana98
A-19	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la sexta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)99
A-20	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la sexta semana	99
A-21	Consumo de alimento por tratamiento y repetición durante la séptima semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)100
A-22	Análisis de Covarianza del consumo de alimento a la séptima semana	100
A-23	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la primera semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	101
A-24	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la primera semana	101
A-25	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la segunda semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	102

A-26	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la segunda semana	102
A-27	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la tercera semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	103
A-28	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la tercera semana	103
A-29	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la cuarta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	104
A-30	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la cuarta semana	104
A-31	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la quinta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	105
A-32	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la quinta semana	105
A-33	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la sexta semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	106

A-34	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la sexta semana	106
A-35	Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la séptima semana y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs) .	107
A-36	Análisis de Covarianza de la ganancia de peso a la séptima semana	107
A-37	Peso vivo de conejos alimentados con harina de follaje de leucaena adicionada a la ración (Pellet) Kgs	108
A-38	Conversión alimenticia promedio por tratamiento y repetición durante todo el ensayo (Kgs)	109
A-39	Análisis de covarianza para la conversión alimenticia	109
A-40	Peso de la canal caliente de conejos de engorde alimentados con bloques de harina de follaje de madre-cacao y prueba de Duncan para la comparación de medias ajustadas (Kgs)	110
A-41	Análisis de covarianza para los rendimientos en canal	110

A-42	Rendimientos promedios de cada uno de las partes del conejo después del sacrificio por cada tratamiento (Kgs)	111
A-43	Comportamiento promedio de la temperatura y de la humedad relativa del lugar por cada semana durante el ensayo. Comprendido entre el 16 de abril y el 10 de junio de 1991	112
A-44	Porcentaje en que participa cada uno de los componentes en los diferentes tratamientos (Kgs) y su correspondiente costo de producción	113
A-45	Cantidad de alimento consumido y costos de producción por kilogramo por cada uno de los tratamientos evaluados.	114
A-46	Relación beneficio costo por conejo para cada uno de los tratamientos evaluados	115
A-47	Costo total de la investigación	116

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pag.
1	Consumo total de alimento por semana y tratamiento	60
2	Ganacia de peso por tratamiento	64
3	Conversión alimenticia por tratamiento	67
4	Rendimiento de la canal por tratamiento	70
5	Mortalidad de conejos obtenida de la primera a la séptima semana	73

INTRODUCCION

La cunicultura es un rubro que se ha venido desarrollando en el campo agropecuario, desempeñando un papel importante en la conversión de varios productos de origen vegetal, en carne altamente rica en proteínas.

En El Salvador, la escasez de alimentos concentrados y el incremento en los precios de los mismos trae como consecuencia un aumento en los costos de producción de carne de conejo; lo cual repercute de manera negativa en los ingresos del cunicultor.

Ante esta situación es necesario buscar nuevas alternativas de alimentación que incentiven al cunicultor a seguir actuando dentro de dicho rubro. Una de las alternativas de alimentación es la utilización de follajes de cultivos no tradicionales de origen leguminoso, ya que éstos poseen un alto valor proteico que puede satisfacer los requerimientos nutricionales del conejo. Uno de estos es el Gliciridia sepium, que posee el 26% de proteína, es de fácil adquisición y se adapta a cualquier zona del país.

La presente investigación consistió en la evaluación de diferentes niveles (0, 5, 10, 15 y 20%) de harina de follaje de Gliciridia sepium en la alimentación de conejos. Los cuales fueron elaborados en forma de bloque y proporcionados en pequeños trozos (4 cm²) con el objeto de que los conejos hicieran un uso eficiente del alimento.

Los objetivos de trabajo fueron : determinar el uso de la harina de follaje de Glicicidia sepium en la alimentación de conejos durante la fase de engorde y determinar el nivel que proporcionaba los mejores beneficios económicos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen del conejo

Para algunos autores, el origen de ésta especie es el Asia Central, desde donde emigró hacia Europa, lugar en el que habitó en la época glacial, posiblemente desde el período pleiocénico. Es posible que los fríos nórdicos trasladaron a estos animales a climas más favorables como el Sur de la Península Ibérica y Norte de Africa (16,26).

2.2. Factores ambientales

2.2.1. La temperatura

Es el factor más importante del medio ambiente, porque ejerce una acción directa sobre los múltiples elementos. Los animales mantienen una temperatura interna constante, haciendo variar su producción y sus pérdidas de calor; para lo cual modifican su nivel de ingestión alimenticia (15).

El conejo es un animal que se defiende del frío y resiste bastante mal el calor. Sin embargo, el problema consiste en conocer el margen óptimo de temperaturas dentro del cual se obtienen los mejores resultados en crecimiento, reproducción y rendimiento del animal (26).

Si bien los animales adultos resisten bien el frío, los gazapos recién nacidos son sensibles a él, pudiendo

presentarse problemas respiratorios y digestivos, cuando la temperatura sea menor de 5°C, por lo tanto los gazapos requieren una temperatura en el interior del nido de 30-35°C. Si ésta es más baja, la mortalidad en este período se eleva considerablemente (26,28).

A medida que el animal va creciendo los efectos de las bajas temperaturas se notan menos en la mortalidad pero más en el ritmo de crecimiento y en la eficiencia alimenticia. Con bajas temperaturas el índice de conversión aumenta notablemente, siendo lo ideal bajo este punto de vista que la temperatura se mantenga de ser posible entre 15 y 20°C. Si las temperaturas llegan a niveles superiores los animales tienden a disminuir el consumo alimenticio y a incrementar el consumo de agua (15,26).

2.2.2. Humedad relativa

La mayoría de los autores sostienen que la humedad relativa ambiental tiene muy poca influencia sobre los rendimientos del conejo a menos que sea extraordinariamente alta o baja (26).

Bajo este aspecto práctico numerosos autores aconsejan que la humedad relativa ambiente del conejar se halla comprendida entre el 67 y 75% y, a lo sumo, entre el 60 y 80%. Sin embargo, se insiste en que ello se recomienda así para el mantenimiento de unas condiciones determinadas en el conejar más que para el normal funcionamiento del conejo, pues no se

puede olvidar que en la naturaleza éste soporta en las madrigueras un grado higrométrico muy próximo a la saturación, no afectándole para ellos las humedades relativamente elevadas sino los cambios bruscos de ellas (26).

Por lo tanto, si se tiene una humedad relativa alta se favorece la propagación de enfermedades en el conejo, y que se aumente la concentración de amoníaco provocando este último un lugar mal oliente, lo cual favorece el desarrollo de las coccidias (15). Por el contrario, si la humedad relativa es baja (inferior al 40 ó 50%), existe una mayor concentración de polvo en el local con lo cual aumenta la cantidad de gérmenes patógenos presentes en el aire (26).

2.2.3. Ventilación

Debe asegurarse una ventilación mínima de los locales de cría para evacuar los gases nocivos producidos por los animales (Dióxido de carbono) o por las camas y deyecciones (Amoníaco, Acido sulfídrico, Metano, etc.), para remover el oxígeno necesario para la respiración y para evacuar, llegado el caso, exceso de producción de calor de los conejos. Según las condiciones de cría, las necesidades de ventilación serán muy diferentes, en función, especialmente del clima, del tipo de jaula, de la densidad animal, etc. (15).

2.2.4. Iluminación

Un período de iluminación de ocho horas por día, favorece la espermatogénesis y la actividad sexual del macho. En cuanto a la hembra (reproductora), una iluminación de 14 a 16 horas por día es factible para su comportamiento sexual y su fecundación; sin embargo, una iluminación continua (24 horas), provoca trastornos reproductivos y perturbaciones de origen desconocido (diarreas sin relación con la modificación del ritmo de la cecotrofia). Y para animales en crecimiento la iluminación no es en lo absoluto necesaria. Por consiguiente, los cunicultores aprovechan la luz del día en los criaderos en que la luz solar puede penetrar y complementar con luz artificial en caso que sea necesario (15,26).

2.3. Aspectos anatómicos y fisiológicos del conejo. sí

2.3.1. Aspectos anatómicos del aparato digestivo

El aparato digestivo del conejo está constituido por una serie de órganos, los cuales conjuntamente ejercen la función digestiva. Estos órganos, pueden clasificarse en dos grupos : unos que figuran alineados, constituyendo el llamado tubo digestivo y otros que son las llamadas glándulas anexas.

El tubo digestivo está formado por la boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado-duodeno, yeyuno e íleon, válvula ileocecal, ciego, intestino grueso-colon proximal y colon distal, recto y ano. Las glándulas anexas son aquellas que poseen actividades directamente vinculadas con las

funciones digestivas-glándulas salivares, hígado y páncreas (17,21).

A continuación se describen brevemente algunas partes importantes del aparato digestivo.

El estómago : Es un órgano voluminoso en forma de bolsa con una capacidad de 40 a 50 cc. El estómago contiene los alimentos recién ingeridos y cecotrofos; su pH es muy ácido y en el mismo se efectúa la digestión gástrica (15,17); luego está el intestino delgado que es un conducto tubular, de paredes lisas con una longitud de 2 a 3 m y un diámetro de unos 9 mm en los animales adultos; inicia su trayecto en el píloro y desemboca en la válvula ileo-cecal. En el mismo se pueden distinguir tres porciones : el duodeno bastante largo en esta especie, el yeyuno, que es la porción de intestino mesentérico y el íleon, que corresponde en su parte terminal al saco redondo (17) posteriormente está el ciego, que representa una porción individualizada del intestino grueso que se destaca por terminar en un apéndice tubular sin salida y por su gran volumen (de 250 a 600 cc). La longitud total del ciego viene a ser de 30 a 50 cm. En este órgano se llevan a cabo importantes cambios físico-químicos y biológicos de los alimentos. El ciego del conejo es un órgano fundamental como lo demuestra el hecho de que es de 6 a 12 veces más voluminoso que su estómago, pudiendo alcanzar un 33 por ciento del total del aparato digestivo. Esta proporción es muy elevada, especialmente si tenemos en cuenta que en el cerdo es el 6 por ciento, en los óvidos y bóvidos el 3 por ciento y en

el perro sólo el uno por ciento (17,21,28,32).

El intestino grueso recibe también el nombre de colon y su origen está en la ampolla cecal. Por su aspecto anatómico se distinguen dos porciones bien definidas : el colon proximal, que es la porción más cercana al ciego, caracterizada por presentar una fuerte segmentación a modo de abolladuras, al que sigue el colon distal de paredes más cilíndricas y lisas (17), luego está el hígado que es la glándula más voluminosa del organismo y entre sus múltiples funciones metabólicas está la secreción biliar de gran importancia digestiva; y por último está el páncreas (32).

Algunos han definido a los conejos como animales pseudorumiante, porque se ha observado que en los intestinos ciegos el alimento experimenta una elaboración semejante a la que experimentan en el estómago los rumiantes, en efecto de ellos se hayan presente una especial flora bacteriana que permite la descomposición de la celulosa y su asimilación junto con otros glúcidos (21,32).

* 2.3.2. Fisiología de la digestión

Las partículas alimenticias consumidas llegan al estómago. Encuentran allí un medio muy ácido y permanecen en él algunas horas (de 3 a 6 aproximadamente), pero sufren pocas transformaciones químicas. El contenido del estómago se inyecta en el intestino delgado. Desde su entrada en el intestino delgado, el contenido se diluye por el flujo de

bilis, por las primeras secreciones intestinales y finalmente por el jugo pancreático (15,17).

Las partículas no degradadas, en el intestino delgado, entran en el ciego, donde permanecen por un determinado tiempo (de 2 a 12 horas); durante este período son atacadas por las enzimas de las bacterias que viven allí. Los elementos que se degradan por esta nueva forma de ataque (ácidos grasos volátiles principalmente) quedan liberados y a su vez penetran la pared del tubo digestivo y a continuación se reparte por la sangre. El contenido del ciego es evacuado hacia el colon (8,15).

Hasta el momento, el funcionamiento del tubo digestivo del conejo no es realmente diferente al de los demás monogástricos. En cambio, su originalidad reside en el funcionamiento dual del colon proximal. En efecto, si el contenido cecal penetra en el colon durante las primeras horas de la mañana, sufre pocas transformaciones en el interior de éste. La pared cólica segrega una mucosidad que envuelve progresivamente las bolas que se han formado por efecto de las contracciones de la pared. Dichas bolas se encuentran reunidas en racimos alargados. Se les llama heces blandas o, cecotrofias. En cambio, si el contenido cecal se introduce en el colon en otro momento del día, sufre otro tipo de modificaciones (15).

En efecto, se observan entonces en el colon contracciones sucesivas de sentido alterno; unas tienden a evacuar normalmente el contenido, y otras, por el contrario, a

empujarlo hacia el ciego. A causa de la diferencia de potencia y velocidad de desplazamiento de dichas contracciones, el contenido es en cierta forma exprimido como una esponja que se aprieta. La parte líquida, que agrupa las sustancias solubles y las partículas pequeñas (menores de 0,1 mm), es empujada, en su mayor parte, hacia el ciego, mientras que la parte sólida, que contiene sobre todo las partículas grandes (de más de 0,3 mm), forma las heces duras que serán evacuadas en las camas. Merced a este funcionamiento dual, el colon fabrica dos tipos de heces: las duras y las cecotrofias (15,17). La cecotrofia es un acto digestivo que consiste en la ingestión de heces blandas denominadas "cecotrofos". Este fenómeno es de vital importancia en esta especie. La ingestión de heces fecales o coprofagia es un fenómeno que se da en distintas especies animales aunque no como un hecho natural sino como un acto de perversión nutricional debido a subcarencias, vicios adquiridos o desarreglos alimenticios.

En el conejo este hecho tiene otra significación pues este animal no ingiere las heces propiamente dichas sino un producto intestinal de características muy distintas de aquellas. De ahí que se hable de cecotrofia y no de coprofagia, entendiéndose que este fenómeno tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia (12,17,28).

*2.4. Nutrición del conejo

2.4.1. Necesidades Nutritivas

Aparte del agua y la sal, resulta obvio que la energía y la proteína son las claves para lograr niveles razonables de producción. Al cumplir solamente con los requerimientos de energía se daría un gran paso hacia una producción satisfactoria, si se cumple con los requerimientos protéicos sería mejor aún, y si se cubren tanto las necesidades protéicas como, las energéticas, son menores las probabilidades de que se presenten deficiencias serias con respecto a los otros nutrientes (21).

De ahí la necesidad de saber alimentar racionalmente a los conejos, proporcionándoles todos los principios digestibles que precisa, de acuerdo con sus necesidades y al precio más bajo (5).

Por lo tanto, por medio de los alimentos se proporcionan a los animales la energía y las sustancias protéicas necesarias para la renovación de los tejidos vivos o para la formación de nuevos (5,20).

* 2.4.2. Principales requerimientos nutricionales

Proteínas

Los complementos protéicos de origen vegetal derivado de

diferentes especies arbustivas son muy convenientes para completar las raciones para los conejos mientras que las proteínas de origen animal son menos apetecidas que las anteriores (19).

Requerimientos de proteínas para : Hembras vacías, machos reproductores y conejos en crecimiento desarrollo generalmente éstos oscilan entre 12 y 15% de proteína en su ración.

Para hembras gestantes y hembras en lactación se requieren del 16 al 20% de proteína (3).

Niehaus demuestra que las raciones con más del 18% de proteína bruta garantizan un aprovechamiento óptimo del potencial genético de desarrollo en el cebado intensivo del conejo joven (15).

Grasas

Se sabe que las grasas son bien utilizadas por los conejos y muy especialmente en la edad juvenil. La digestibilidad de las grasas por el conejo representa una cifra que varía según la edad del animal, a mayor edad, menor digestibilidad. Las mezclas alimenticias para conejos contienen en general del 2 al 3,5% de grasa. La afirmación de Thacker según la cual los aumentos de peso pueden mejorarse incrementando el contenido graso del pienso, esto ha conducido ultimamente a que se eleve la proporción de grasa en el cebado. Por otra parte las necesidades de grasa para hembras gestantes y machos reproductores oscilan entre 2 y 3% de la

ración; para hembras lactantes es de 2 a 5% y para animales en cebamiento el rango oscilan de 2 a 8% (3,5). El empleo de grasa es útil especialmente cuando la ración deba aportar mucha energía, por ser relativamente elevado su contenido en fibra bruta; además incrementa la palatabilidad de los piensos y por ende aumenta el consumo del mismo (3,15).

Minerales

Las sales minerales designadas como cenizas son muy importantes y sus representaciones más frecuentes son las combinaciones del sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, con los ácidos fosfóricos, sulfúricos, clorhídrico, silicio, etc. las cuales son la base principal de los tejidos óseos y aún de otros en los cuales cumplen importantes funciones (20,27). Por lo tanto es recomendable en general para conejos los siguientes porcentajes de minerales (27) (obsérvese en el cuadro 1).

Cuadro 1. Necesidades minerales para conejos

MINERALES	REQUERIMIENTO
Calcio	0,8 a 1,2 % del alimento
Fósforo	0,3 a 0,5 % " "
Sal (NaCl)	0,5 % " "
Potasio	0,6 % " "
Zinc	10 a 15 Mg/Kg de alimento
Manganeso	3 a 10 Mg/Kg " "
Magnesio	0,03 a 0,04% " "

Fuente : Ruíz Pérez L. 1976.

Vitaminas

El organismo del conejo es capaz de sintetizar vitaminas solo en parte. De ahí que estas ó sus provitaminas deben administrarse en el pienso.

Se ha puesto en evidencia la carencia en el conejo de vitaminas A, D, E, y K, por el contrario las vitaminas del grupo B, son en su mayoría sintetizadas por la flora del tubo digestivo y se acumulan en los excrementos blandos, así el conejo que efectúa la cecotrofia teóricamente no está expuesto a las carencias de vitamina B. En el cuadro 2 se indican las dosis aconsejables a introducir en los alimentos (27).

Cuadro 2. Estimaciones de las necesidades de vitaminas de los conejos (por kilogramo de alimento).

VITAMINA	REQUERIMIENTO
Vitamina "A" (U.I)	8000 a 12000
Vitamina "D3" (U.I)	800 a 1200
Vitamina "E" (Mgr)	2,0 a 8,0
Vitamina "K3" (Mgr)	0,8 a 1.2
Vitamina "B1" (Mgr)	1,0 a 5,0
Vitamina "B2" (Mgs)	0,3 a 0,5
Acido Pantoténico (Mgr)	5,0 a 20,0
Acido Nicotínico (Mgr)	20,0 a 80,0
Colina (U.I)	1000 a 1500

Fuente Ruíz Pérez L. 1976

Fibra bruta

El conejo ocupa un lugar intermedio entre los rumiantes y cerdos, en lo que concierne al aprovechamiento de los alimentos fibrosos. A medida que un alimento contiene más fibra de la adecuada disminuye su digestibilidad, y según varios autores, el aprovechamiento de la fibra bruta por el conejo es inferior al que logran las especies rumiantes. Aunque no dejan de ser ciertas estas afirmaciones no se puede olvidar que, siempre, el conejo se ha alimentado de sustancias ricas en fibra bruta, y que esta ejerce en el proceso de la digestión una acción específica mecánica, favoreciendo el normal peristaltismo intestinal. El conejo necesita una adecuada ración de volumen para el normal funcionamiento de su aparato digestivo, ya que una ración deficiente en fibra provoca trastornos digestivos (3,28).

En el cuadro 3 se detallan las necesidades de fibra bruta para animales en cebamiento, conejos etc.

Cuadro 3. Necesidades de fibra, en % ; según la edad del conejo (semanas)

ANIMALES	Edad (semanas)	Fibra cruda (%)
Animales en cebamiento	3 a 7	6-9
	8 a 10	8-10
	12	10-14
Conejas vacías	-	14-20
Gestantes	-	14 aproximado
Criando	-	10 "
Macho reproductor	-	14-16
Jóvenes	14 a más	14-18

Fuente : Scheelje, R. 1976

Agua

Los conejos deben tener a su disposición todo el agua fresca y pura que quieran beber. Su necesidad de agua varía según la edad, el tipo de la ración y la estación (15, 19, 20, 27).

Hidratos de carbono

En este grupo figuran los almidones y los azúcares, junto con otros productos como las celulosas, las gomas y las pentosanas.

Generalmente en la tabla de composición de los alimentos se indica por separado la celulosa del resto de los carbohidratos, designándola con el nombre de "fibra bruta", dada su mayor dificultad para ser digerida.

Durante la digestión, los carbohidratos son reducidos a azúcares simples llamados monosacáridos, que absorbidos, pasan al torrente circulatorio, distribuyéndose por todo el cuerpo del animal, hasta alcanzar a las células en donde se someten a procesos de oxidación, con desprendimiento de anhídrido carbónico, agua y producción de calor y energía.

El porcentaje recomendado de carbohidratos oscila entre 45 y 50% en la ración (5, 20).

Cuadro 4. Resumen de los requerimientos nutritivos para conejos, reproducción y crianza

NUTRIENTE	%
Proteína	20.0
Hidratos de carbono	50.0
Grasas	5.0
Minerales	8.0
Calcio	2.0
Fósforo	1.0
Fibra bruta	6-18

Fuente: Ruíz Pérez L. 1976 y Scheelje 1976.

Energía

La energía es la principal categoría de nutrientes necesarios para el funcionamiento del cuerpo. Es esencial para la digestión, respiración, circulación sanguínea, mantención de la temperatura corporal, ejercicio, crecimiento, reproducción, lactancia y otras funciones del cuerpo. Inclusive la utilización eficiente de los otros nutrientes depende en gran medida de un adecuado suministro de energía (cuadro 5). Por consiguiente, la energía es la clave para una producción satisfactoria y no se deben escatimar esfuerzos para proporcionar las cantidades necesarias. Si logra cumplir con los requerimientos energéticos, el productor ha dado un

gran paso hacia adelante en la obtención de niveles razonables de producción (20).

Cuadro 5. Estimación de las necesidades energéticas y nutritivas diarias de razas de tamaño medio

Fase de producción	Ingesta M.S. (g)	ED. (Mcal/Kg)	NDT (%)
Mantenimiento (macho y hembra)	110	2,1	55
Gestación a/	165	2,5	58
Lactancia b/	350	2,7	70
Crecimiento 8-10 semanas	110	2,5	65

a/ Durante los últimos 10 días de gestación

b/ Se debe agregar 25 gr. de M.S. por cada gazapo cuando alcanza las cuatro semanas de edad.

Fuente: Lebas 1983 y NCR 1966.

2.5. Alimentación del conejo

2.5.1. Generalidades

La alimentación representa el porcentaje más elevado del costo total de la producción y en el caso de la producción de carne de conejo, como mínimo, representa el 70% del precio del costo del kilo de carne, por lo que si desea obtener una

buena rentabilidad del capital invertido, el factor más importante a tener en cuenta y que se debe reducir al mínimo es la alimentación. Tres requisitos se exigen de la alimentación del conejo : que sea sana, barata y nutritiva. Sana para evitar pérdida por enfermedades gástricas, envenenamiento o producción baja o defectuosa, barata para garantizar la rentabilidad del conejar sin que esto vaya sin detrimento de la cantidad o calidad del alimento suministrado y nutritiva para que el conejo alcance un rápido desarrollo y su permanencia en el conejar sea corta, cuando se le vende en corto plazo y productiva cuando se le mantiene por largos períodos (5, 25, 28).

Existen numerosos alimentos que son adecuados para los conejos y las raciones equilibradas, debidamente suministrada, contribuyen a mantener la alta resistencia natural a las enfermedades y a producir un crecimiento y una calidad máxima a bajo costo (8).

2.5.2. Materias primas

El conejo básicamente es herbívoro, acepta comer toda clase de forrajes verdes o pastos henificados y la mayoría de semillas, granos de cereales y subproductos industriales. Comúnmente se suministra por separado los forrajes o alimentos voluminosos de los alimentos concentrados (pelets o bloque). (5,15). En el cuadro 1A se muestra la composición química deseable para los alimentos proporcionados a los conejos en

sus diferentes etapas (5).

2.5.3. Clasificación

Los alimentos usados en la nutrición cunicola se dividen en : alimentos voluminosos y alimentos concentrados (8).

A) Alimentos voluminosos

Entre los alimentos voluminosos tenemos :

- Heno:

Para la administración de heno, este debe ser de buena calidad y debe estar libre de polvo y moho. Aunque éste posee bajo valor nutritivo, presta variación a la dieta, y pueden evitar que los conejos pierdan interés por los concentrados. El heno distribuido con una ración bien equilibrada que no precise tal suplementación puede reducir la eficiencia de la dieta y disminuir el ritmo de crecimiento. Cuando esté indicada la administración de heno, se dispondrán en rejillas adecuadas con el objeto de evitar los desperdicios y ensuciamiento del alimento (22).

- Forrajes verdes y raíces :

Los forrajes verdes y raíces son excelentes para toda clase de ganado cuando se utilizan complementando a los concentrados. En especial los forrajes verdes tienden a ser ricos en vitaminas, sales minerales y proteínas, las raíces en

cambio contienen elevada proporción de agua. Cuando se consumen piensos verdes deben colocarse en una rejilla y nunca ser tirados en el piso (suelo) de la conejera (22).

Algunos estudios de forrajes utilizados en la alimentación de conejos.

Amaranthus spp. Este forraje, contiene un 20% de proteínas, ha sido ensayado en Malawi como suplemento de un concentrado compuesto de 34.0% de torta de cacahuete, de 0.5% cloruro de sodio, 39.5% de grano de maíz, 26% de salvado de maíz. Los resultados de reproducción y de crecimiento se han considerado satisfactorios : 20 gazapos producidos por hembra, por año, una ganancia de peso de 15 gr/día entre las edades de 4 a 16 semanas (15).

Beta vulgaris. En Europa los conejos consumen bien las hojas de las remolachas. Estos contienen del 17 al 18% de proteínas pero son muy ricas en minerales, especialmente en potasio, lo que puede producir trastornos digestivos (15).

Brachiaria mutica. Suministrada en Filipinas a las conejas reproductoras, la hierba pará ha dado resultados mucho más satisfactorios que el pasto elefante (Pennisetum purpureum) o la hierba Guinea (Panicum maximum). Sin embargo su modesto contenido de proteínas (10-13%) necesita una complementación nitrogenada (15).

Daucus carota. Alimento tradicional de los conejos de granjas europeas, la zanahoria presenta de 12-13% de proteína es cultivable en múltiples países tropicales. Se utilizan especialmente para alimentar los conejos en Zambia (15).

Ipomoea batatas. Los excedentes eventuales, o un cultivo reservado, pueden servir para la alimentación energética y proteicas de los conejos, por lo tanto constituye un forraje valioso para los conejos, y efectivamente se utiliza en la Isla Mauricio y en las Antillas Francesas para alimentar a estos animales, principalmente en los criaderos familiares (15).

Leucaena leucocephala. Es efectivamente interesante por su gran contenido en proteínas (28%), y sus posibilidades de crecimiento en la estación seca. Algunos autores, por prudencia, aconsejan no rebasar un 25% de esta acacia en la ración de los conejos (mozambique), sin embargo, las pruebas de crecimiento realizados en la Isla Mauricio demuestran que Leucaena leucocephala puede sustituir el 40%, incluso el 60% del alimento completo equilibrado sin plantear problemas de crecimiento, y de salud. En dichas pruebas, realizadas, únicamente con la acacia los autores no han comprobado accidentes de diarrea o síntomas atribuibles a la mimosina (15).

Así como estos forrajes existen muchos más que se han estudiado, obteniéndose resultados satisfactorios.

B) Alimentos concentrados.

Los alimentos concentrados ricos en energía son granos de cereales como avena, cebada, maíz, trigo y sus subproductos. Los alimentos concentrados ricos en proteínas son por ejemplo, harinas de ajonjolí, de cacahuete, de soya, semillas de cartamo, harinas de plantas leguminosas (por ejemplo Leucaena leucocephala, Gliciridia sepium, y otras) (21).

Los conejos no consumen bien los suplementos protéicos de origen animal por lo que prefieren satisfacer sus necesidades de proteína con alimentos de origen vegetal.

En las explotaciones cunícolas por lo general se suministran raciones balanceadas que contienen una mezcla de alimentos voluminosos, energéticos y protéicos. Estos pueden ser molidos, mezclados, presentados en forma de pastillas (pelets), en forma de bloques etc. (15).

En el cuadro 2A se muestran la composición química de algunas materias primas utilizadas en la alimentación de los conejos (12).

2.5.4. Raciones

Los animales reciben cada día una ración calculada con exactitud. Todavía no se ha aclarado lo suficiente si este método de alimentación conduce a un ahorro de pienso. Su técnica tiene el gran inconveniente de que requiere una

distribución más frecuente. Sólo así puede garantizarse que los animales dispongan siempre de alimentos, es decir, distribuyendo la ración cada día en varias porciones. A este respecto es importante que dicha distribución sea regular.

Debe evitarse el consumo precipitado del pienso, así como la ausencia de éste de los comederos durante espacios prolongados de tiempo. Los animales no reciben ninguna ración ad libitum en la dieta total. La cantidad diaria de pienso se puede administrar en dos o tres veces por día (8,28).

Las raciones se presentan con base en los contenidos de los diferentes alimentos mencionados en el cuadro 2A y según las necesidades, específicas para cada conejo según la edad y función.

En el cuadro 3A se presentan algunas raciones adecuadas a la edad y función del conejo.

2.5.5. Comportamiento alimenticio y medio ambiente

El consumo energético del conejo depende de la temperatura ambiente. La ingestión de alimentos que permita hacer frente al consumo está en íntima relación con dicha temperatura. Diferentes trabajos realizados en laboratorio demuestran que entre los 5 y los 30°C el consumo de los conejos en crecimiento pasa, por ejemplo, de 180 a 120 g/día para el alimento granulado y de 330 a 390 g/día para el agua (cuadro 6) (12).

Un análisis más preciso del comportamiento indica que,

cuando la temperatura aumenta, el número de comidas (sólidas y líquidas) disminuye (12). Por otra parte, si en el medio ambiente del conejo, el agua para beber llegase a faltar totalmente y el animal tuviera a su disposición únicamente alimentos secos (menos del 14 por ciento de agua), el consumo de materia seca se anularía en 24 horas. Con una falta total de agua y en función de las condiciones ambientales (temperatura, humedad), un conejo adulto puede sobrevivir de 4 a 8 días sin alteración irreversible de las funciones vitales; pero su peso puede disminuir en un 20 a un 30 por ciento en menos de una semana. En cambio, si los conejos tienen agua limpia para beber a su disposición, pero ningún alimento sólido, pueden sobrevivir de 3 a 4 semanas. En relación con el consumo normal, la ingestión de agua aumenta de 4 a 6 veces al cabo de pocos días (15,17).

Cuadro 6. Cantidades de alimentos y de agua consumidos por conejos en crecimiento, en función de la temperatura ambiente y la humedad relativa.

Temperatura ambiente (°C)	5	18	30
Humedad relativa (%)	80	70	60
Alimento granulado consumido ¹ (g/día)	182	158	123
Agua consumida (g/día)	328	271	386
Relación agua/alimento	1,80	1,71	3,14
Aumento medio de peso (g/día)	35,1	37,4	25,4

Fuente : Eberhart. 1960

¹ Alimento completo granulado que contiene 20 por ciento de proteínas brutas y 11 por ciento de celulosa bruta (rica en proteínas y en energía).

2.5.6. Conversión alimenticia

La capacidad de convertir el pienso en carne varía de acuerdo a la raza y la estirpe. Algunas de las estirpes alcanzan un peso de 1.8 a 2.0 kilogramos a las ocho semanas de edad, comiendo 3.250 Kgs o menos por cada kilo de peso ganado.

Esta proporción de conversión de 3.25:1 comprende el pienso tomado por la madre desde que es cubierta hasta el momento en que sus crías alcanzan ocho semanas de edad.

Algunas estirpes modernas de conejo proporcionan índices de conversión mejores acercándose a la proporción de 3:1 (22). Por otra parte la ganancia de peso se combina con la conversión alimenticia o sea la cantidad de alimento que el conejo ha consumido para ganar un kilogramo de peso corporal.

La conversión alimenticia se determina de la siguiente manera :

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Kgs.M.S Consumida/gazapo}}{\text{Kg de peso/gazapo}}$$

Se considera satisfactorio si el gazapo ha consumido no más que 4.5 kilogramos de alimento por cada kilogramo de peso vivo (8). En Francia los buenos criaderos registran un consumo

de 4 kg de alimento granulado por kg de peso vivo vendido incluida la alimentación de los conejos reproductores. Los mejores criaderos sólo suministran 3.6 kgs de alimento para obtener 1 Kg de peso vivo por conejo lo que corresponde a un gasto alimentario de 5.9 a 6.7 Kg de alimento por Kg de canal producido (15).

2.6. Generalidades de los bloques alimenticios

2.6.1. Importancia de los bloques en la alimentación de los animales domésticos

La necesidad de encontrar alimentos de fácil disponibilidad y que estén a la mano del ganadero hace pensar en buscar alternativas de solución que merezcan credibilidad y despierten el interés al granjero para mejorar la dieta alimenticia de sus animales. Entre estas alternativas de solución tenemos la utilización de bloques multinutrientes que son una fuente de alimentos concentrados en forma de masa compacta que aporta muchos nutrientes en la alimentación de los animales (24).

2.6.2. Objetivo de los bloques

El objetivo de los bloques, es el de proveer un suplemento para el ganado, el cual mejora la eficiencia de su uso de la dieta básica a un costo aceptable (11).

2.6.3. Algunos componentes de los bloques

Los bloques pueden ser elaborados de una gran variedad de componentes dependiendo de su disponibilidad local, valor nutritivo, precio, facilidades existentes para su uso y su influencia en la calidad de los bloques.

Entre estos componentes tenemos :

Melaza

Esta provee un substrato fermentable y varios minerales y elementos trazas (pero baja cantidad en fósforo) debido a su agradable olor y sabor, esta le proporciona a los bloques una buena palatabilidad para los animales y además funciona como un aglutinante dentro de la ración (11).

Afrecho de trigo

Este alimento tiene múltiples propósitos en los bloques. Este provee algunos nutrientes claves, entre los cuales incluye : grasas, proteína y fósforo; este actúa como un absorbente de la humedad contenida en la melaza y da la estructura al bloque (11).

Minerales

Entre los minerales más importantes incluidos en todo alimento están : calcio, fósforo, hierro, potasio, cobre, magnesio, cobalto y otros. Estos pueden ser agregados en forma directa, o indirecta formando parte del resto de los componentes del bloque (11).

Urea

Este elemento provee nitrógeno fermentable y es más importante dentro del bloque. Este es usado más que todo en las dietas de los bovinos (11).

Agente ligante

Es importante para la solidificación de los bloques, éste tiene la función de aglutinar o cementar a los demás componentes del bloque, entre los agentes ligantes se puede mencionar : el óxido de magnesio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, bentonita y el cemento (11).

2.6.4. Bloques alimenticios utilizados en la dieta animal

A) Bloque urea-melaza en bovinos

Los bloques urea-melaza fueron utilizados en Australia hace 25 años con el objetivo de mejorar la producción ganadera (11).

La suplementación con bloque urea-melaza en la alimentación de bovinos resulta ser un estímulo para el consumo de la dieta a base de heno sin incluir alimentos concentrados, en el incremento del consumo de heno es bajo y oscila entre un 5 y 10%. Además de estimular el consumo de heno los bloques de urea-melaza también influyen en el crecimiento del animal (11).

B) Bloque de proteínas en bovinos

Desde hace varios años se usan en Estados Unidos y México los bloques de proteína para la suplementación del ganado de carne en pastoreo.

Como no solo suplementan proteína, el balanceo de sus ingredientes, debe ser adecuado. Los hay simples, con 37% de proteína a los medicados con 39% proteína.

Los ingredientes utilizados en estos bloques son : harina de soya, harina de carne y hueso, harina de alfalfa, harina de trigo, urea, melaza, y otros.

Además de los bloques anteriores, se fabrican otro tipo de bloques para controlar la infestación de moscas de los cuernos y de la cara. En el excremento de los animales tratados ayuda a la prevención de los gusanos del estómago, Anquilostomos y tenias de gabarros y de actinomicosis por deficiencia de yodo.

Estos bloques son exclusivos para ganado de carne (19).

2.6.5. Algunos materiales toscos que pueden ser utilizados en elaboración de bloques

Pennisetum purpureum (pasto elefante) sus resultados no son muy favorables debido a su contenido protéico (6-8%) que es muy inferior, pero se usa en las Antillas Francesas como fuente de fibra para la alimentación de conejos (15).

Panicum maximum (pasto guinea). En las pruebas en las que la hierba de guinea figura al lado de otros forrajes, los resultados no le son nada favorables. Esto es debido en gran parte a su pequeño contenido de proteína : de 5 a 10% de la materia seca en función del estado vegetativo. Sin embargo, figura en la ración básica tanto en Ghana como en las Antillas Francesas. En este aspecto, aporta sobre todo fibra celulósica y un poco de energía. Además puede ser usado como cama o guarnición del nidal (15).

Zea mays. Aún cuando los granos de maíz tienen que reservarse para la alimentación humana en la mayoría de países en desarrollo, en determinadas regiones puede tenerse en cuenta el empleo de esta planta en forma de forraje de maíz. El contenido protéico es bajo y tiene que ser complementado con sustancias nitrogenadas (15).

Sorghum vulgare. Puede suministrarse, con beneficios para los conejos, además de los granos de sorgo, la parte verde área. Esto se practica por ejemplo en Ghana y en México (15).

Gliricidia sepium. (Madrecacao), planta leguminosa que se utiliza tradicionalmente en la alimentación de especies rumiantes; además ha sido objeto de estudio en la formulación de raciones para aves. El Madrecacao se utiliza como fuente de forraje debido a su alto contenido protéico (26.7%) y su fácil digestibilidad (7,29).

2.7. Generalidades del Madrecacao

2.7.1. Distribución geográfica

Gliricidia sepium, se introdujo en las Antillas, donde se ha convertido en una planta naturalizada. Es una especie nativa de las zonas bajas con una estación seca bien definida, de México y Centro América se extiende hasta el norte de América del Sur (Colombia y Guayanas), fué introducida en Africa, Asia, también en las Islas del Caribe y Filipinas, el Sur de Asia e Indonesia donde se ha naturalizado (7,29).

2.7.2. Clasificación botánica

División	:	Antofita
Sub-división	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledoneas
Sub-clase	:	Coripetalas
Orden	:	Rosales
Familia	:	Papilionaceas
Género	:	Gliricidia
Especie	:	sepium
Nombre común	:	Madrecacao

Otros nombre comunes : Cacahuanance, palo de hierro, madriado, bala, balo, madero negro, sangre de drago, madrial, cante, matarratón, piñon cubano, etc. (14,23).

2.7.3. Descripción de la planta

Es un árbol mediano que se usa para sombra de cafetales, alcanzan de 10-15 mts. de altura. La corteza es de color gris o castaño claro (7,14,29).

Las hojas son alternas imparipinnadas con 10-17 folíolos de color verde grisáceo (14).

Inflorescencia : Los grupos florales (racimos) tienen muchas flores atractivas de color blanco-rosado o con un tinte purpureo (23).

Los frutos son vainas aplanadas, oblongas color morado o negrusco de 10-16 cms de largo y de 1.0-1.7 de ancho, dehiscentes y tienen de 3.0 a 8.0 semillas (14,23).

En plantas provenientes de semillas el sistema radicular es profundo con una raíz pivotante y raíces laterales en ángulos agudos respecto de la raíz, principal. En plantas provenientes de estacas las raíces son superficiales. Las raíces secundarias poseen generalmente nódulos que fijan nitrógeno atmosférico (29).

2.7.4. Requerimientos ecológicos

Temperatura : Crece en áreas de altas temperaturas, por encima de los 20°C promedio anual, sin heladas y el rango promedio oscila entre 20-30°C (7,29).

Altitud : Normalmente se le encuentra en tierras bajas (500 m.s.n.m.). En América Central se encuentra en las planicies y en las faldas de las montañas, hasta los 1600 m.s.n.m., pero principalmente abajo de 500 m.s.n.m. (7,29).

Precipitación : En el área de distribución natural se le encuentra en zonas de precipitaciones anuales de 1500 a 2500 mm. También se le ha plantado en lugares con aproximadamente 600 mm y ocho meses con déficit hídrico (7).

Suelos : Crece bien en una gran variedad de suelos, desde secos a húmedos, compactados ligeramente, arenosos, suelos calcáreos o suelos con presencia de piedras (29).

Salinidad : Aparentemente es tolerante a la salinidad ambiental ya que se encuentran algunos rodales naturales, tanto en playas arenosas como en playas parcialmente inundables por agua salada (29).

2.7.5. Propagación

Se propaga fácilmente por semillas. Sin embargo, la regeneración natural de largas estacas (frecuentemente hasta de 2 m de longitud) es un método simple de obtener especímenes grandes con rapidez (7,29).

2.8. Usos generales de la planta

Leña y madera

La madera de Gliricidia sepium es muy apreciada como leña en la región centroamericana, cercas vivas y además es utilizada en la fabricación de muebles e implementos agrícolas (7,29)

Medicina

Las hojas son utilizadas como cataplasmas para enfermedades de la piel (ulceraciones y alergias en general), parásitos de la piel en perros y ganado. Además de las hojas se utiliza la corteza, raíz y flores (23).

Alimento y ornamentación

El árbol produce densas masas de flores blancas o rosadas, las cuales son utilizadas como alimento humano y el follaje y partes tiernas de la planta sirven como alimento animal (bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, aves, garrobos y abejas), (7,14,29).

Sombras y abonos verdes

Es una especie ideal para sombras en especial del café, cacao, vainilla y té. El follaje es rico en nitrógeno, por lo tanto puede cortarse para fertilizar cultivos mediante abonos orgánicos (7,23).

Forrajes

Las hojas contienen de 27 a 30% de proteína cruda y tallos tiernos 13.3% de proteína cruda, en materia seca y son muy nutritivas para el ganado. Este puede ingerir el follaje tierno, solo o mezclado con otros alimentos como gramíneas y melaza; también se ha ensilado para suministrarlo al ganado durante la época seca (29).

2.9. Análisis químico del follaje

2.9.1. Composición química de la hoja

El follaje de Gliricidia sepium contiene un valor protéico elevado, posee aproximadamente el 27% de proteína cruda y un contenido de fibra bruta de 21.7% y además cuenta con la presencia de aminoácidos en proporciones más o menos balanceadas (6,7).

En el cuadro 7 se presenta la composición química del follaje y en el Cuadro 8 el contenido de aminoácidos.

Cuadro 7. Composición química del follaje de Gliricidia sepium
en base seca.

COMPONENTES	%
Cenizas	10.82
Proteína cruda	26.66
Carbohidratos	38.07
Calcio	1.85
Fósforo	0.26
Grasa	2.76
Humedad	14.21
Fibra cruda	21.69

Fuente : CENTA. 1989.

En el Cuadro 8 se muestran los aminoácidos presentes en la hoja de Gliricidia sepium.

Cuadro 8. Contenido de aminoácidos en el follaje de Gliricidia sepium.

AMINOACIDO	(%)	AMINOACIDO	(%)
Metionina	0.29	Fenilalanina	1.11
Cistina	0.20	Acido Aspartico	2.04
Met + Cist	0.49	Acido Glutamico	2.13
Lisina	1.11	Prolina	0.96
Arginina	1.09	Glycina	1.01
Triptofano	0.17	Alanina	1.06
Tirosina	1.01	Valina	1.14
Treonina	0.85	Isoleucina	0.94
Serina	0.84	Leucina	1.65

Fuente : F. J. IVERY. Perfil de aminoácidos.
División de Sanidad Animal, MONSANTO. 1987.

3. USOS DEL Gliricidia sepium EN LA ALIMENTACION ANIMAL

3.1. Alimentación en bovinos

Experimentos realizados en Costa Rica en el año 1978, en ganado lechero y con el propósito de encontrar nuevas alternativas de alimentación se evaluaron los niveles del 50 y 100% de Gliricidia sepium como suplemento de la dieta alimenticia de dicho ganado; con lo cual se obtuvo como resultado : un incremento de peso de 10 y 14 kgs/vaca/mes y una producción de leche de 6,6 y 7,6 litros/vaca/día respectivamente.

Comparando estos resultados con los obtenidos cuando a las vacas se les ofreció pasto picado se obtuvo una pérdida de peso de 12 kgs y un rendimiento de 5,8 litros de leche/vaca/día. Esto demuestra la importancia nutritiva que tiene el follaje de madrecaao al ser usado en la dieta de los animales (31).

Por otra parte en Honduras (1989), estudiantes egresados del CURLA, La Ceiba, realizaron un ensayo; el cual consistió en la evaluación de diferentes niveles Gliricidia sepium con adición de melaza, como suplemento de la alimentación de ganado vacuno.

Los tratamientos evaluados se detallan en el siguiente cuadro:

Tratamiento	Follaje verde de <u>Gliricidia sepium</u> (kgs)	Melaza (Kgs)	Concentrado comercial(Kgs)
T1	6,8	2,7	—
T2	11,36	3,6	—
T3	--	--	2,7

Estos tratamientos fueron suministrados a 18 vacas, las que se encontraban entre el 2º y 3º mes de lactación; bajo pastoreo. Con una fase pre-experimental de 7 días y 21 días de fase experimental.

Entre los resultados se tiene que para el T1 la producción promedio de leche fué de 10,4 kgs/día; T2 con 10,7 Kgs/día y T3 con 9,9 Kgs/día. En cuanto a lo económico la suplementación tuvo el siguiente costo; para T1 0,93L; para T2 0,62 y para el T3 1,53 Lempiras; por lo cual concluyeron que el madrecaao adicionado a la ración como una fuente protéica puede sustituir al concentrado comercial como suplemento alimenticio en la producción de leche, además puede mejorar la utilidad económica (13).

3.2. Alimentación en rumiantes menores (ovejas y cabras)

Carvev, en el año 1980; utilizó el follaje de madrecaao en la alimentación de cabros y ovejas por un período de 4 meses; en los cuales se tuvieron como resultado incrementos de

peso de 14 y 30 gr/día respectivamente a pesar de tener un 66% de M.S. un contenido de proteína cruda de 26,1% y un consumo de M.S. de 3,1 y 3,2 como porcentaje del peso metabólico.

Además de que con análisis mas complejos muestran un período de adaptación de nueve semanas después del cual el incremento de peso animal fué del orden de 25 y 64 gr/día en cabros y ovejas respectivamente, las bajas tasas podrían sugerir una deficiencia mineral.

Los datos disponibles indican que los componentes nutritivos mas importantes en la dieta de los rumiantes pueden ser aportados por el follaje de los árboles y arbustos de ramoneo, los cuales deben considerarse como una fuente de proteínas para la alimentación animal (31). *cabros Traducción*

Por otra parte el Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanzas (CATIE), en el año de 1980, con el propósito de buscar nuevas fuentes de alimentación evaluó cuatro especies de plantas no tradicionales, las cuales fueron Erythrina berteroana, Gliricidia sepium, Erythrina poeppigiana y Musa sp. proporcionadas a libre consumo y suplementadas con bananos en la dieta de cabros en crecimiento.

Cada una de éstas plantas representaba un tratamiento el cual estaba formado por 5 unidades experimentales (cabros). Dicho ensayo tuvo una duración de 44 días. Los parámetros evaluados fueron la ganancia de peso y el consumo de follaje.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos por cada uno de los tratamientos evaluados. Ganancia de peso y consumo de alimento obtenido por cada tratamiento.

Tratamiento	Ganancia de peso. gr/día/animal	Consumo M.S. de Follaje	Consumo banano (% P.V)	Consumo M.S. total(%P.V.)
1. <u>E. poepigiana</u>	*b 35	2,23	0,82	3,05
2. <u>E. berteriana</u>	a 54	2,63	0,90	3,53
3. <u>G. sepium</u>	a 60	2,89	1,18	4,07
4. <u>Musa sp.</u>	b 39	2,62	1,02	3,64

Fuente: Benavides, J.E. 1983

* Valores con diferentes letras indican diferencias estadísticas

En el cuadro anterior se observa que en el consumo de los follajes no hubieron diferencias significativas entre cada tratamiento y en cuanto a las ganancias de peso si existieron diferencias; obteniéndose los mejores incrementos en los animales pertenecientes a los tratamientos 2 y 3 de los cuales el que mayor incremento proporcionó fué el tratamiento 3, el cual poseía la ración de Gliricidia sepium (2).

En 1980, Chadhokar y Kantharajo; realizaron un ensayo el cual consistió en la utilización del Gliricidia sepium como suplemento de Brachiaria miliforme en la dieta de ovejas preñadas el cual fué suministrado en proporciones de 25, 50 y 75% dentro de la ración.

En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos de dicha investigación.

Cuadro 9. Resultados de la evaluación del Gliciridia en ovejas preñadas.

<u>Gliciridia sepium</u> (%)	Sobrevivencias de corderos (%)	Ganancia de Peso de corderos (Kgs a las 15 sem.)
0	33	5,4
25	71	9,9
50	75	10,0
75	100	11,0

De los resultados anteriores concluyeron que a medida aumenta el contenido de madrecaao, la sobrevivencia y los pesos de los corderos son satisfactorios para el pequeño granjero (31).

3.3. Alimentación en aves.

En 1990, estudiantes egresados de la Facultad de Ciencias agronómicas de la Universidad de El Salvador, evaluaron diferentes niveles (0,5,10 y 15%) de harina de follaje de madrecaao, en la alimentación de pollos de engorde. Los cuales fueron incluidos en el alimento concentrado y proporcionados a las unidades experimentales, por un período de 7 semanas.

En base a los resultados obtenidos determinaron que el nivel más adecuado de sustitución en la dieta de pollos de engorde es del 5% ya que el resto de los tratamientos provocaron disminución en el consumo de alimento y toxicidad siendo esta última más evidente en el nivel del 15%.

Por lo tanto concluyeron que la proteína del follaje del madrecaao es de buena calidad y puede utilizarse hasta un 5% en la ración, ya que económicamente es mejor que el nivel del cero por ciento; aunque en la ganancia de peso no existió diferencia significativa entre estos dos tratamientos (0 y 5%) (10).

3.4. Aspectos Tóxicos.

Un experimento realizado en Cali, Colombia en 1989 por el Instituto de Investigaciones Pecuarias para el Desarrollo Rural, con el objetivo de determinar la presencia de compuestos antinutricionales (fenoles, alcaloides, saponinas y esteroides) en tres especies forrajeras, las cuales fueron Guamo (Inga spectabilis), nacedero (Trichantera gigantea) y matarratón (Gliricidia sepium).

El estudio consistió en realizar pruebas fitoquímicas a las tres especies forrajeras. Estas pruebas sirvieron para realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los factores antinutricionales presentes en los follajes. Los resultados obtenidos de estas pruebas se muestran en los cuadros 10 y 11 (7,9)

En el cuadro 10 se observa que el guamo tiene mayor contenido de fenoles y esteroides en comparación con el resto de las especies, probablemente, por lo que se hace necesario hacer una cuantificación de estos compuestos (Cuadro 11).

Cuadro 10. Pruebas fitoquímicas de tres especies forrajeras, Guamo (Inga spectabilis), nacedero (Trichantera gigantea) y matarratón (Gliricidia sepium)

	NACEDERO	MATARRATON	GUAMO
Fenoles	*	*	***
Esteroides	**	*	***
Alcaloides	---	---	---
Saponinas	bajo	moderado	moderado

* Presencia de elementos antinutricionales.

Cuadro 11. Resultado cuantitativo de los compuestos antinutricionales presentes en las tres especies forrajeras (% en base seca).

	NACEDERO	MATARRATON	GUAMO
Fenoles (ppm)*	370	260	450
Esteroides (%)**	0.062	0.017	0.062

* Expresado como ácido cafeico

** Expresado como colesterol.

Las pruebas para alcaloides y saponinas se descartaron para las tres especies, ya que la prueba inicial resultó negativa, por lo tanto, el contenido de alcaloides y saponinas no afectará la salud del animal.

En el cuadro 11, el contenido de esteroides confirma los resultados obtenidos en las pruebas fitoquímicas donde se evidencia un contenido mayor de esteroides en la hoja de Guamo. Probablemente la proporción de esteroides en los tres forrajes no sea de importancia para su uso en dietas de animales.

Considerando todos los análisis químicos realizados, la hoja de Matarratón (Glicicidia sepium) es el mejor forraje para dietas tropicales porque presenta los principios tóxicos mas bajos que los demás y por ende presenta los compuestos nutricionales más altos (7,9).

Antecedentes

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Localización

La investigación se realizó en la granja cunicula del Centro de Desarrollo Ganadero (C.D.G.) situado en el Cantón El Matazano, Jurisdicción de Soyapango, Departamento de San Salvador. Se encuentra a una altitud de 650 msnm; latitud de 13°41'13"N y longitud de 89°08'16"W; temperatura promedio anual de 26°C; precipitación promedio anual de 1934 mm, y una humedad relativa anual promedio 76.0%.

4.2. Duración

El ensayo se realizó del 16 de abril al 10 de junio de 1991 con una duración de 56 días, dividida en una etapa pre-experimental (7 días) y otra experimental (49 días).

4.3. Instalaciones y equipo

Los conejos fueron alojados en una galera con un área de 60 mts² con paredes de malla ciclón, pretil de ladrillos con una altura de 0.75 mts., piso encementado, una puerta de acceso y de lámina galvanizada, de una agua. También se utilizó el rastro anexo a la granja el que posee un área de 14 mt², con paredes mixtas, piso enladrillado, provisto de agua potable.

Se utilizaron 20 jaulas metálicas, de 0.85 x 0.76 x 0.6 m

c/u con un comedero de lámina galvanizada del tipo tolva de un kilogramo de capacidad y un bebedero de lámina de forma rectangular con capacidad de 1.5 litros.

También se utilizó una balanza del tipo reloj con una capacidad de 30 lbs., para pesar el alimento y los conejos. Para la elaboración de los bloques se utilizaron 21 moldes de forma cilíndrica (tubos de P.V.C.) los cuales tenían un diámetro de 5.6 cms, una longitud de 20 cms y capacidad de 1 lb, además se utilizaron 4 trozos de madera de 4.5 cms de diámetro y 30 cm de longitud, para compactar los bloques; 2 piezas de tela plástica de 1 mt de ancho por 1,5 mt de longitud donde se mezclaban las materias primas; un recipiente de aluminio para calentar el agua que servía para la dilución de la melaza; también se ocuparon 2 cubetas plásticas con capacidad de 5 galones, para remojar los moldes al momento de la elaboración del bloque. Y para el sacrificio de los conejos se utilizaron 20 ganchos colgantes (en donde se sujeto al conejo) y dos cuchillos para efectuar la operación.

4.4. Unidades experimentales

Se utilizaron 60 conejos destetados (con un promedio de 40 días) provenientes del cruce de las razas Neozelandes y California con un peso promedio de 0.65 Kgs. Se usaron 12 conejos por tratamiento con cuatro repeticiones cada uno y 3 conejos por repetición, constituyendo cada repetición una unidad experimental.

4.5. Metodología de campo

4.5.1. Limpieza y desinfección

Quince días antes del montaje del ensayo se procedió a limpiar y desinfectar las instalaciones y el equipo con una solución a base de yodo al 10% y formalina al 37% asperjada con una bomba de mochila con capacidad de 15 lts, dos días después se procedió a flamear tanto las instalaciones, como el equipo (jaulas, bebederos, comederos) con un flameador (lanzallamas) y luego se roció cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sobre el piso.

Todo lo anterior se realizó con el objetivo de propiciar un ambiente sano y limpio para los conejos. Por otra parte se procedió, a la identificación de cada una de las jaulas con su tratamiento y repetición, asignado aleatoriamente. Así como se demuestra en el Cuadro 4A.

4.5.2. Manejo

4.5.2.1. Manejo alimenticio

a) Composición alimenticia de los tratamientos

Antes de la elaboración de los bloques se realizó un análisis bromatológico de la harina de follaje de Gliricidia sepium cuyos resultados se muestran en el Cuadro 5A.

Se evaluaron cinco tratamientos :

T1 : Alimento a base de concentrado comercial peletizado (Testigo).

T2 : Contiene el 5% de harina de follaje de madrecaao y el 95% de ingredientes complementarios.

T3 : Posee el 10% de harina de follaje de madrecaao y el 90% de ingredientes complementarios.

T4 : Este tiene el 15% de madrecaao y el 85% de ingredientes complementarios

T5 : Contiene el 20% de madrecaao y el 80% de ingredientes complementarios.

Los ingredientes complementarios que participan en cada tratamiento se pueden observar en el Cuadro 6A en donde también se muestra el contenido energético y protéico de algunos de ellos.

En el Cuadro 7A se muestra la cantidad exacta de los componentes de cada tratamiento.

b) Proceso de elaboración de bloques

Para iniciar este proceso se realizó un balanceo de raciones de tal forma que cada tratamiento quedó ajustado a las necesidades energéticas y protéicas de los conejos, como

se observa en el Anexo 7, donde también se muestra la cantidad en que participa cada uno de los ingredientes complementarios (afrecho de trigo, harina de soya, harina de maíz, cal (Ca(OH)_2), almidón, cemento, sal mineral, sal común, agua y melaza).

Pasos para la elaboración de los bloques

- 1) Pesaje de la cantidad necesaria de cada una de las materias primas según el tratamiento asignado.
- 2) Mezcla de los ingredientes voluminosos cuales están: (harina de follaje de madre cacao + harina de soya + harina de maíz + afrecho de trigo).
- 3) Mezcla de los ingredientes finos (sal mineral + sal común + cal (Ca(OH)_2) + almidón + cemento).
- 4) Unión de las dos mezclas anteriores (2+3).
- 5) Dilución de la melaza en agua caliente (10 lbs como promedio).
- 6) Mezcla de la melaza diluida con la resultante del paso No. 4.
- 7) Elaboración de los bloques, relleno de los moldes y luego compactándolos por medio de los trozos de madera. Una vez hecho esto se dejan en reposo por hora y media.
- 8) Sacado de los bloques de los moldes y exposición al sol durante 24 horas y posteriormente corte en trozos pequeños (4 cm^2), para reducir el tiempo de

secado que fué de 48 horas.

- 9) Una vez seco el bloque se almacenó en bolsas de papel y se ubicaron en una bodega evitando el contacto con la humedad. La duración del bloque oscila entre 3 y 4 meses manteniendo su valor proteico y nutritivo, esto se determinó almacenando una muestra de cada tratamiento en un lugar adecuado (libre de humedad y de insectos), y posteriormente analizado en los laboratorios de bromatología de la facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

c) Suministro del alimento

El alimento fué proporcionado 2 veces por día. Con una cantidad promedio de 450 gramos diarios por repetición. Fué suministrado en pequeñas porciones de 4 cm² aproximadamente y un peso promedio de 15 gramos. El agua también fué proporcionada 2 veces al día y ofrecida a libre consumo.

4.5.2.2. Manejo Zootécnico

a) Fase pre-experimental

Recibimiento de los conejos :

Quince días después de que se realizó la limpieza, desinfección y acondicionado el equipo necesario, se hizo el recibimiento de los conejos los cuales fueron identificados.

mediante tatuaje en la oreja izquierda con un número correlativo del 1 al 60 y ubicados aleatoriamente en su respectiva jaula.

Posteriormente se les tomó el peso inicial promedio por repetición, el cual fué de 0.65 Kg. Luego se les proporcionó agua en el bebedero agregando un antibiótico (Sulfaquinoxalina) con el objeto de prevenir cualquier alteración en la salud.

Suministro del alimento (concentrados) :

Antes del suministro de los concentrados se les realizó un análisis bromatológico (Cuadro 8A). Estos fueron proporcionados en forma gradual y de la siguiente manera :

- a) En los primeros cuatro días se les ofreció el 100% de concentrado comercial (pellet).
- b) Al quinto día se proporcionó el 25% de bloques de harina de follaje Gliricidia sepium y el 75% de concentrado comercial.
- c) Al sexto día se proporcionó el 50% de bloque de Gliricidia sepium y el 50% de pellet.
- d) El séptimo día se proporcionó el 75% de bloque y el 25% de pellet.
- e) Y el octavo día se proporcionó el 100% de bloque.

La fase pre-experimental se realizó del 16 al 22 de abril del corriente año y su duración fué de 7 días. El objetivo de

esta fase fué para que los conejos se acostumbraran al consumo de bloque con su respectivo porcentaje de harina de follaje de madrecaao asignado.

b) Fase experimental

Esta fase se realizó en el período comprendido entre el 23 de abril y el 10 de junio, teniendo una duración de 49 días. Durante este período se les suministró a los conejos el 100% de alimentos a base de bloque. Además se tomó un nuevo peso al inicio de la fase, el cual fué de 0.79 Kgs y posteriormente se tomaron pesos cada 7 días durante toda la fase. La toma de estos pesos se hizo en ayunas y tomando el peso promedio de la unidad experimental (3 conejos).

El alimento se ofreció 2 veces diarias previamente pesado y al siguiente día se pesaba el alimento rechazado (antes de ser pesado se secaba al sol), el cual era depositado involuntariamente por el conejo en unos sacos que estaban colocados debajo de cada una de las jaulas. Por otra parte se realizaron observaciones diarias durante el ensayo, para detectar anomalías tales como : diarreas, trastornos respiratorios, depilación, canibalismo y otros efectos colaterales que pudo haber causado el alimento ofrecido a base de madrecaao.

4.6. Metodología estadística

4.6.1. Factores en estudio

El factor principal estudiado fue la utilización de harina de follaje de Gliricidia sepium en la dieta alimenticia de conejos durante la fase de engorde, para la cual se evaluaron diferentes niveles : 0, 5, 10, 15 y 20%.

4.6.2. Diseño estadístico

Se utilizó el diseño completamente al azar o totalmente randomizado; formado por cinco tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, con tres conejos por repetición y se utilizó el análisis de covarianza para cada factor en estudio y la prueba de significancia de "Duncan" para las medias ajustadas.

Los parámetros utilizados para esta evaluación fueron :

- Consumo de alimento promedio. La medición de esta variable se hizo por la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecida y la cantidad rechazada diariamente por cada tratamiento y repetición.

- Ganancia de peso. La determinación de este parámetro se realizó mediante la toma de peso individual, cada siete días por repetición y tratamiento.

- Conversión alimenticia. Para la obtención de dicha variable se tomó en cuenta el incremento de peso promedio y el consumo promedio de materia seca contenida en el alimento durante la fase experimental, para cada tratamiento. La obtención de la conversión alimenticia se hizo por la fórmula siguiente :

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Kgs M.S. Consumida por gazapo}}{\text{Kgs de peso por gazapo}}$$

- Rendimiento en canal. Se evaluó al final de la etapa experimental tomando el peso promedio de los canales de cada tratamiento.

- Mortalidad y Toxicidad. Se evaluó mediante observaciones diarias para determinar alteraciones morfológicas y fisiológicas que pudieron existir durante el ensayo.

- Relación beneficio-costos (b/c). Fue determinada a través de los egresos e ingresos obtenidos por cada tratamiento al final del ensayo.

4.6.3. Distribución Estadística

Cuadro 12. Análisis de covarianza

Fuente de variación	G.L.	SCY	SPXY	SCX	SC debido a regresión	SC ajust.	G.L. ajust.	C.M. ajust.	F.cal ajust.	F (0.05)	F (0.01)
TRATAMIENTOS	4						4		24.43	3.11	5.03
ERROR EXP	15						14				
TOTAL	19						18				

DONDE :

X = Pesos Iniciales

Y = Peso Final

- G.L. = Grados de libertad
- SCY = Suma de cuadrado en Y
- SPXY = Suma de producto X.Y
- SCX = Suma de cuadrado en X
- SC = Debido a la regresión
- SC. ajust. = Suma de cuadrados ajustada
- G.L. ajust. = Grados de libertad ajustados
- C.M. ajust. = Cuadrado medio ajustado
- F. cal ajust. = F. calculado ajustado
- F (0.05) = F. tabla con 5% de significancia
- F (0.01) = F. con 1% de significancia
- N.S. = No significativo
- * = Significativo
- ** = Altamente significativo

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Consumo de alimento

Este parámetro fué analizado estadísticamente por el método de la covarianza, para eliminar cualquier variación que pueda influir en el consumo de alimento; y para la determinación del comportamiento entre cada tratamiento se aplicó la prueba de significancia de Duncan para las medias ajustadas de los tratamientos.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados del consumo alimenticio obtenidos por cada tratamiento durante el periodo experimental.

Cuadro 13. Consumo de alimento semanal

TRAT.	CONSUMO SEMANAL (Kgs)							Total	CONSUMO (kgs)	
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.		CONEJO (X)	CONEJO/ día (X)
*										
a 1	4,52	7,20	7,80	9,20	8,40	8,10	8,10	53,27	4,4	0,090
b 2	3,01	5,10	5,00	4,60	5,90	6,20	5,30	35,07	2,92	0,060
ab 3	3,79	4,50	4,90	4,80	6,60	6,40	6,60	37,59	3,13	0,064
ab 4	2,90	4,40	5,10	6,00	6,80	6,90	7,10	39,20	3,26	0,067
ab 5	3,30	5,40	5,80	7,00	7,60	7,40	7,20	43,68	3,64	0,074

* Tratamientos con distintas letras indican diferencias estadísticas ($p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$)

Durante las primeras cuatro semanas el mayor consumo de alimento fue obtenido por el tratamiento uno ($p \leq 0,05$), esto posiblemente se deba a que estos animales desde un inicio consumieron el mismo tipo de alimento (Pellet) y además, de acuerdo con Scheelje R. y Niehaus H., el contenido de fibra cruda en esta ración llena los requerimientos óptimos de la etapa de engorde (28). Por el contrario el resto de los tratamientos no cumplen con los requerimientos de fibra, como puede verse en el cuadro 8-A del análisis bromatológico. Esta deficiencia disminuye el estímulo para la acción enzimática del organismo, lo cual redundaría en un menor consumo de alimento. Por otra parte el contenido de grasa (cebo de res), en la ración influye de una u otra forma en el consumo ya que esta proporciona una mayor palatabilidad del alimento (3,15).

De la quinta a la séptima semana se observa un comportamiento similar ($p \geq 0,01$) para todos los tratamientos, lo que indica posiblemente que al transcurrir el tiempo el consumo de alimento tiende a estandarizarse debido, a que la actividad enzimática del organismo animal se vuelve constante a medida que finaliza esta etapa.

En cuanto al comportamiento de la temperatura y la humedad relativa del lugar (Cuadro A-43) influyen notablemente en el consumo general de los alimentos ya que la humedad y la temperatura registrados sobrepasaban a las requeridas por el animal. Este comportamiento coincide con lo

afirmado por Lebas F. el cual señala que a medida la temperatura sobrepasa los 18 °C el consumo normal (0,148 Kg/día) de alimento tiende a disminuir (15).

En la figura 1 se observa que el consumo de alimento para los tratamientos es en orden ascendente hasta la cuarta semana, y a partir de la quinta hasta la séptima semana el consumo de alimento tiende a mantenerse constante.

En los cuadros del 9 al 22-A, se detalla el consumo de alimento por tratamiento y repetición durante las siete semanas experimentales, y su respectivo análisis de covarianza.

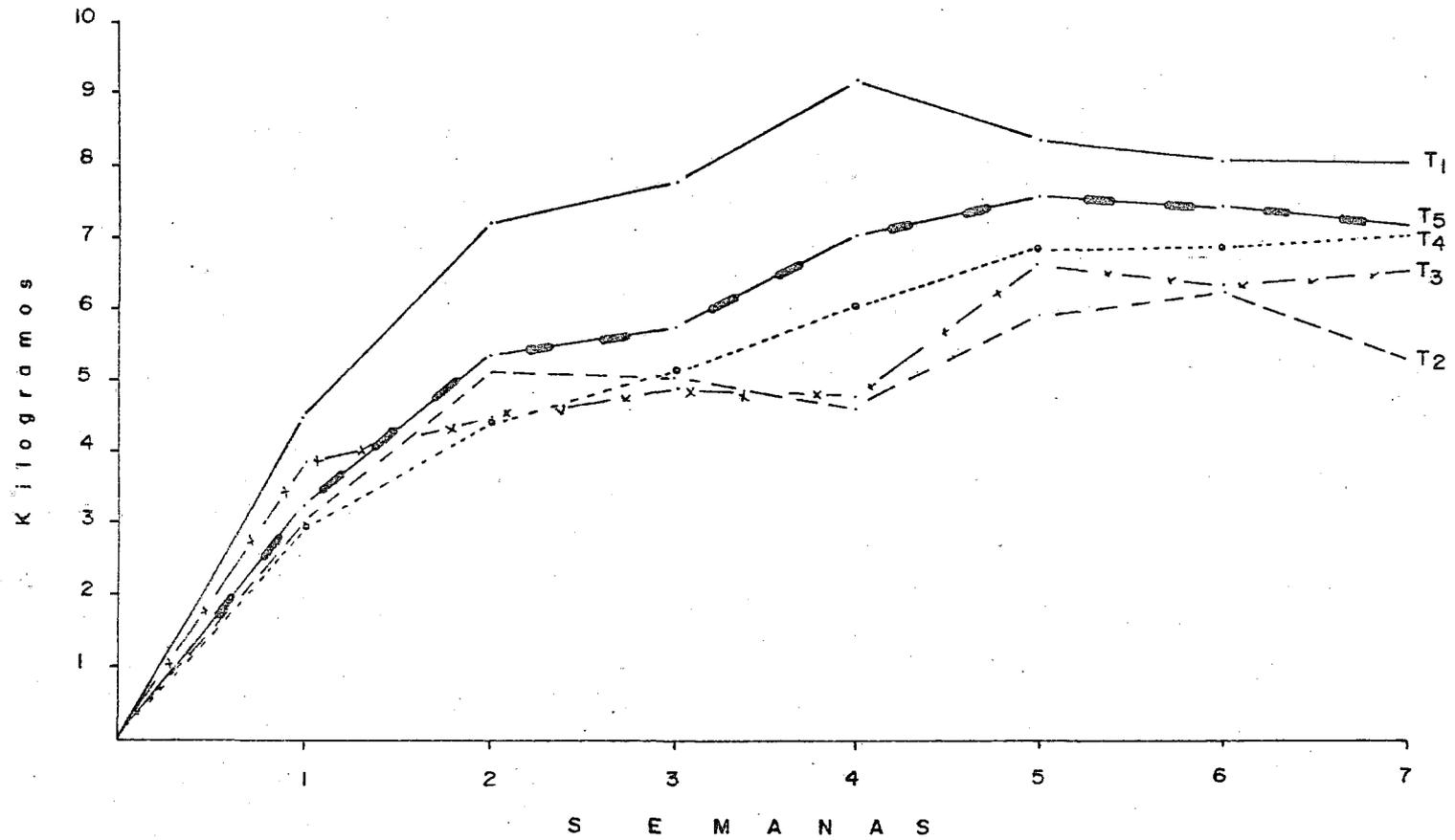


Fig. 1 - Consumo total de alimento por semana y tratamiento.

5.2. Ganancias de peso

La ganancia de peso también fué analizada por el método de la covarianza y se utilizó la prueba de significancia de Duncan para las medias ajustadas.

El cuadro siguiente muestra el resumen de los resultados obtenidos de las ganancias de peso durante la fase experimental.

Cuadro 14. Peso promedio semanal

TRAT.	PESO SEMANAL (Kgs)								INCREMENTO (kgs)	
	Inicio	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	Total	Diarios
a 1	0,75	0,84	1,11	1,34	1,53	1,70	1,85	2,03	1,28	0,026 $\approx 1,05$
d 2	0,75	0,84	0,98	1,08	1,17	1,32	1,49	1,58	0,83	0,017
abc 3	0,84	0,95	1,04	1,20	1,31	1,48	1,64	1,74	0,90	0,018
cd 4	0,81	0,84	0,94	1,09	1,23	1,39	1,56	1,68	0,87	0,018
ab 5	0,82	0,96	1,10	1,25	1,40	1,48	1,70	1,82	1,00	0,020

* Letras distintas indican diferencias estadísticas.

Para la primera semana la ganancia de peso se comportó en forma similar estadísticamente ($p \geq 0,01$) lo que indica que los tratamientos no influyeron durante esta semana en la ganancia de peso de los conejos.

Para la segunda, tercera y cuarta semana; el tratamiento uno mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$) al compararlo con los tratamientos cuatro y dos. Las diferencias existentes entre las ganancias de peso posiblemente sean debidas a la cantidad de alimento consumido. Los tratamientos uno, tres y cinco tuvieron un comportamiento similar.

Es notorio que durante las últimas tres semanas el tratamiento uno presenta una superioridad en la ganancia de peso sobre los tratamientos, dos, cuatro y tres, pero se ha comportado similar a la del tratamiento cinco; este resultado posiblemente se debe a que el tratamiento uno posee en la ración un % de fibra cruda y un nivel proteico superior (21,5%) al que contiene el resto de los tratamientos evaluados (17,3%) ya que Niehaus demuestra que las raciones con más del 18% de proteína garantizan un aprovechamiento óptimo del potencial genético de desarrollo en el cebado intensivo del conejo joven. (15). Por lo tanto el contenido de fibra y proteico de la ración es la causa a la que se le puede atribuir las diferencias existentes en la ganancia de peso, ya que el consumo de alimento durante este período tiende a estandarizarse debido a que la actividad enzimática del conejo se vuelve constante al finalizar esta etapa.

En la figura 2 se observa que, las mayores ganancias de peso e incrementos por día del mismo fueron obtenidos por el tratamiento uno, y son de 2,03 Kgs, y 0,026 Kg

respectivamente; seguido de los tratamientos cinco con 1,82 Kgs y 0,020 Kgs; tres 1,74 Kgs y 0,018 Kgs; cuatro 1,68 Kgs y 0,018 Kgs y el tratamiento dos con 1,58 Kgs y 0,017 Kgs.

Estos resultados son inferiores a los reportados por Guevara V. (1989), quién evaluó diferentes niveles de harina de follaje de Leucaena (Cuadro A-37) ya que obtuvo incrementos de peso de 0,030 Kgs por día; lo cual posiblemente se deba a que la harina del follaje fué adicionada al concentrado comercial (Pellet) por lo que el conejo optaba por el consumo del Pallet.

En los cuadros del 23 al 36A, se reportan detalladamente las ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante los siete semanas experimentales y su respectivo análisis de covarianza.

PESO EN KILOGRAMOS

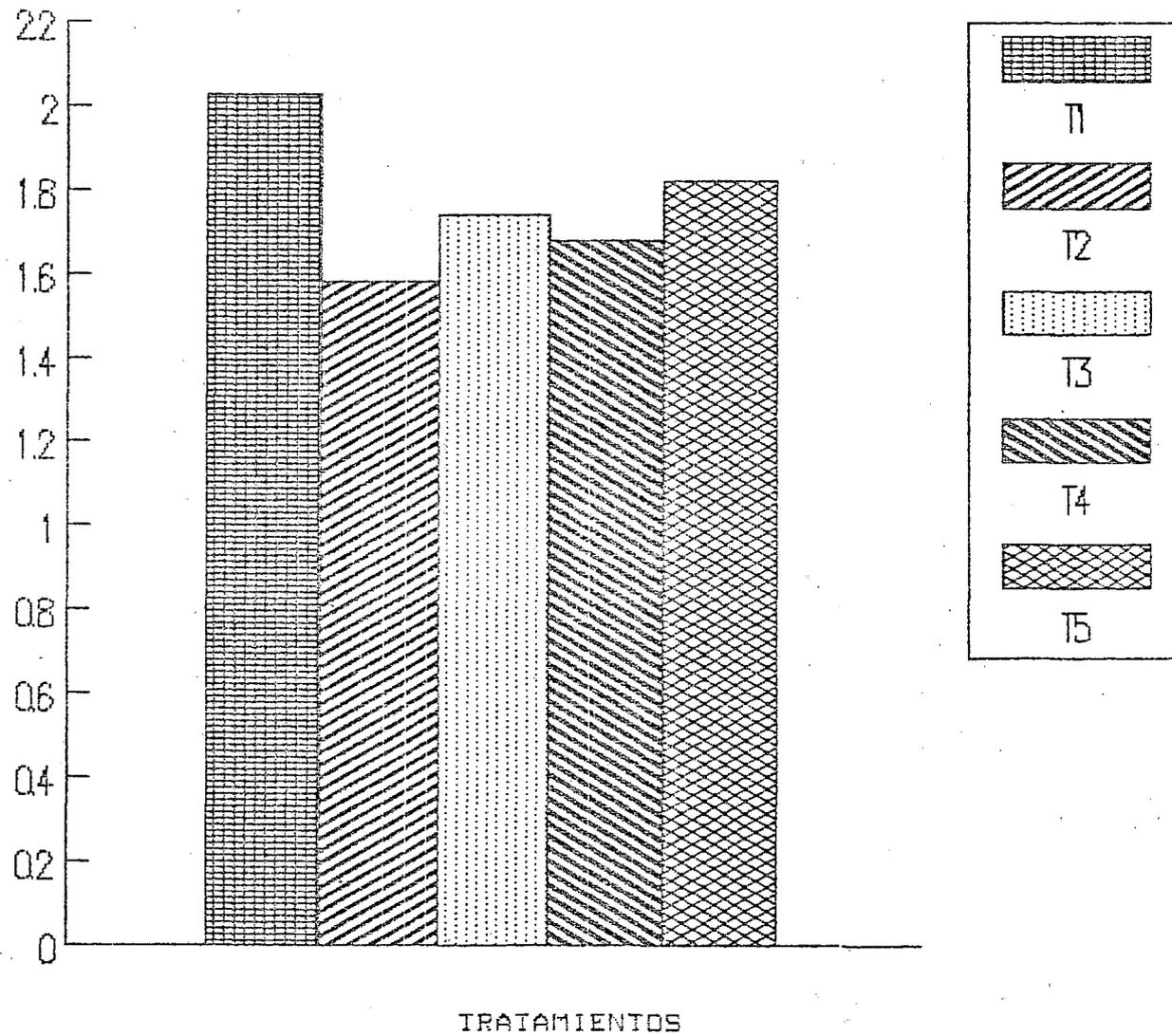


Fig. 2 GANANCIA DE PESO POR TRATAMIENTO.

5.3. Conversión alimenticia

Para su determinación se tomó en cuenta la ganancia de peso y el consumo de alimento en base seca.

Este parámetro al igual que los anteriores fue analizado por el método estadístico de la covarianza y por la prueba de significancia de Duncan para las medias ajustadas.

En el siguiente cuadro se muestran la conversión alimenticia promedio para cada tratamiento durante el periodo experimental.

Cuadro 15. Conversión alimenticia

TRAT.	CONVERSION (Kgs)	ALIMENTO X CONSUMIDO	% M.S EN RACION	INCREMENTO DE PESO X (Kgs)
a 1	3,18:1	4,40	92,30	1,28
a 2	3,29:1	2,92	93,37	0,83
a 3	3,22:1	3,13	92,67	0,90
a 4	3,47:1	3,26	93,04	0,87
a 5	3,36:1	3,64	92,38	1,00

Después de realizados los análisis estadísticos se determinó que durante el ensayo la conversión alimenticia promedio para los tratamientos fué estadísticamente no significativa ($p \geq 0,05$); indicando que todos los tratamientos tuvieron igual conversión. (Cuadro 38-39A)

En el cuadro de conversión alimenticia se observa una mínima diferencia numérica entre cada tratamiento, notándose que el tratamiento uno presenta la mejor conversión de alimento con respecto a la de los demás. Esto probablemente es debido a que el tratamiento uno desde el inicio del ensayo tuvo un mayor consumo de alimento el cual presenta en la ración un contenido de proteína, fibra cruda y grasa mejor al compararlo con los demás raciones, lo que viene a repercutir en un incremento de peso mayor.

El comportamiento de la conversión alimenticia obtenido en cada tratamiento fué superior al que reporta la FAO (1990), ya que ésta considera satisfactorio una conversión por gazapo de 4,5 Kgs :1 durante la etapa de engorde (15). Por otra parte en Francia los mejores criaderos registran un consumo de 3,6 Kgs de alimento granulado para obtener un Kg de peso vivo (8).

En la figura 3, se presenta la conversión alimenticia promedio para cada tratamiento, donde se observa que el tratamiento uno tiene una mínima diferencia sobre los demás tratamientos pero estadísticamente esta diferencia no es significativa. ($p \geq 0,05$).

PESO EN KILOGRAMOS

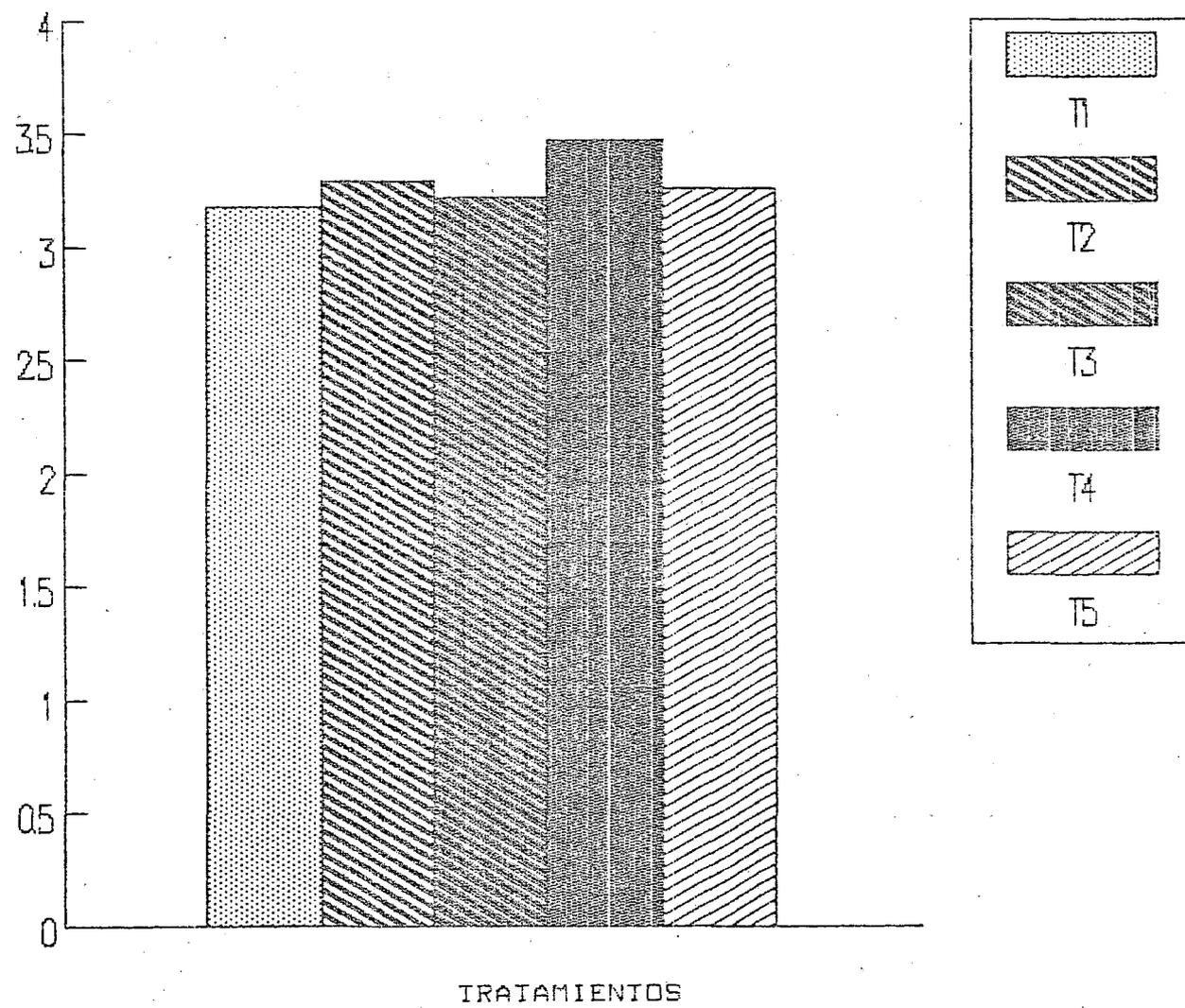


Fig. 3 CONVERSION ALIMENTICIA POR TRATAMIENT

5.4. Rendimiento en canal

Este factor se evaluó al final de la etapa experimental, para lo cual se sacrificaron veinte conejos, cuatro por tratamiento; uno por repetición cuyo promedio representa la unidad.

En el cuadro siguiente se muestran los rendimientos de la canal caliente en cada tratamiento.

Cuadro 16. Rendimientos promedios de la Canal Caliente (Kgs)

TRAT.	PESO VIVO (kgs)	CANAL CALIENTE (Kgs)	%
a 1	2,05	1,04	50,70
b 2	1,78	0,80	45,00
b 3	1,88	0,89	47,34
b 4	1,84	0,87	47,28
b 5	1,91	0,92	48,20

Realizando el análisis de covarianza a los rendimientos, se determinó que existen diferencias significativas ($p \leq 0,01$) indicando que los tratamientos influyeron de manera diferente en los canales (Cuadro A-40).

Aplicando la prueba de la significancia de Duncan, se encontró que el rendimiento de la canal del tratamiento uno es superior ($p \leq 0,01$) al resto de las canales de los demás tratamientos, los cuales resultaron ser iguales entre sí

estadísticamente (Cuadro A-41). Esto probablemente se debe a que los conejos del tratamiento uno tuvieron estadísticamente un mayor consumo de alimento (4.40 Kg), el mejor incremento de peso y por ende la mayor conversión, lo cual repercute en un mayor rendimiento en canal.

Por otra parte en el resto de los tratamientos, éstos se comportaron estadísticamente igual aunque existen pequeñas diferencias numéricas en sus pesos y posiblemente sean debidas a la cantidad de alimento consumido por cada tratamiento.

Estos resultados pueden atribuirse al contenido de fibra cruda presente en cada uno. El tratamiento cinco presenta un contenido de fibra cruda de 7,11%; seguido de los tratamientos cuatro con 6,64%; tres 5,48% y el dos 4,88%, siendo inferiores al presentado por el tratamiento uno el cual fue de 13.05%.

En la figura 4 se muestra el comportamiento de la canal caliente para cada tratamiento evaluado.

En el cuadro A-42 se presentan los rendimientos de cada una de las partes del conejo obtenidos después del sacrificio.

PESO DE LA CANAL EN KGS.

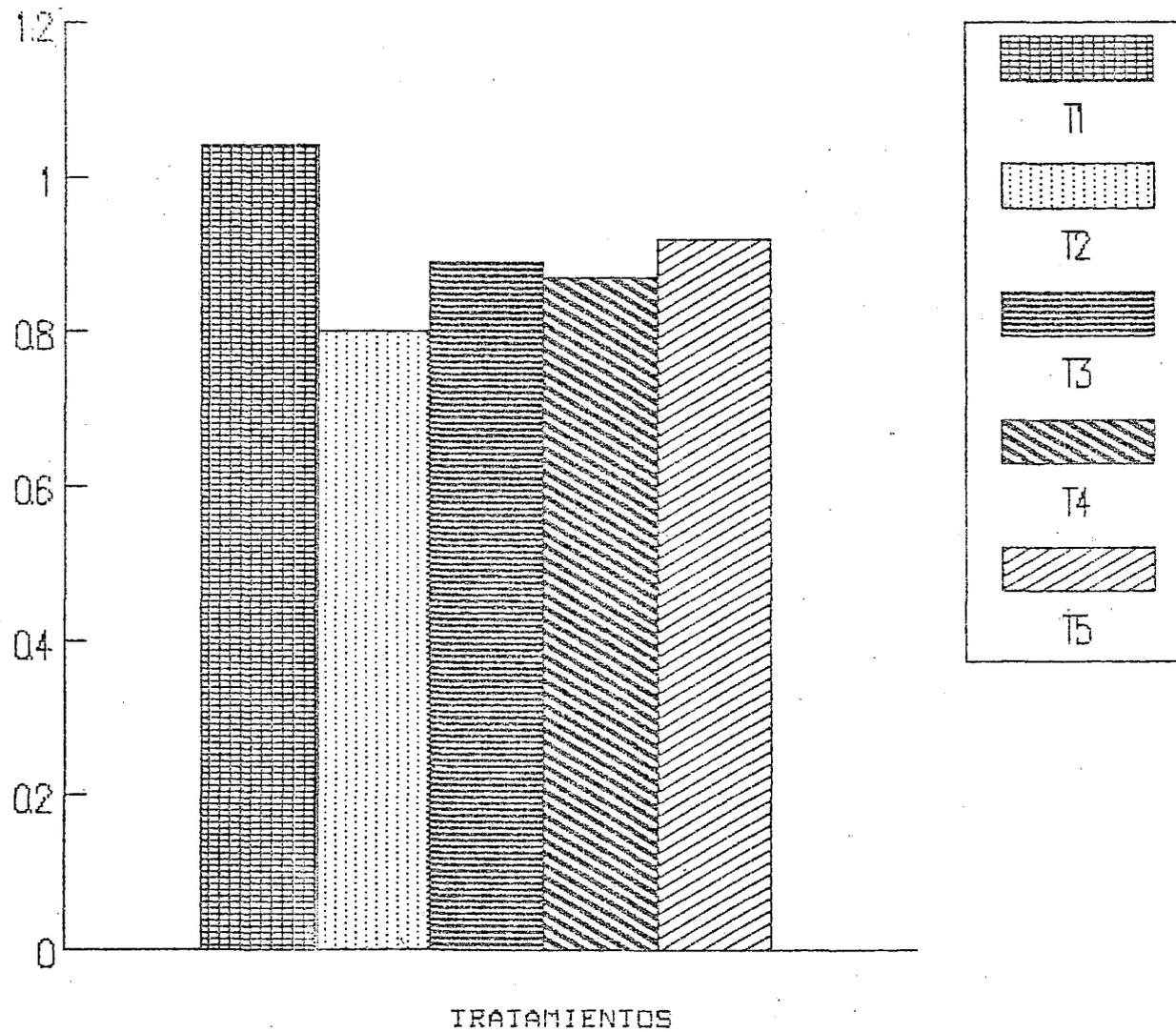


Fig. 4 RENDIMIENTO DE LA CANAL POR TRATAMIENTO.

5.5. Mortalidad y Toxicidad

La determinación de este parámetro se realizó mediante observaciones diarias del estado fisiológico del animal.

La mortalidad obtenida en la investigación fué del 15%, considerándose relativamente alta. Esto se debió a las condiciones climáticas del lugar, las cuales favorecieron a brotes esporádicos de coccidias con los que se tuvo el mayor problema. Este resultado coincide con lo citado por Lebas (1986) quien reporta una mortalidad crónica del 10-15% provocada por coccidias (15).

En las figura 5 se presenta la mortalidad semanal en donde se observa que en las primeras dos semanas se obtuvo el 70% de la mortalidad obtenida, lo que probablemente se debió a la elevada humedad relativa que presentó el lugar durante el ensayo (Cuadro A-43), ya que en estas dos semanas el conejo no tenía las defenzas necesarias para contrarrestar la influencia de este factor, y que además se encontraban en una readaptación alimenticia. Lo anterior se comparte con la literatura la cual cita que a medida que la humedad relativa sobrepasa del 80% se favorecen las condiciones necesarias para el desarrollo de las coccidias lo que consecuentemente provoca trastornos digestivos y respiratorios en los conejos (15).

Posteriormente se logra disminuir el porcentaje de mortalidad a través de aplicaciones curativas de antibióticos a base de sulfas durante la tercera a la quinta semana.

Durante la sexta y séptima semana, se controla hasta cierto punto los brotes de coccidias a tal grado que no causan mortalidad durante este período.

Por lo tanto el alimento no causó ningún síntoma de toxicidad a la salud del conejo. Esto fue demostrado a nivel del Laboratorio del Centro de Desarrollo Ganadero (C.D.G.)

No. DE CONEJOS

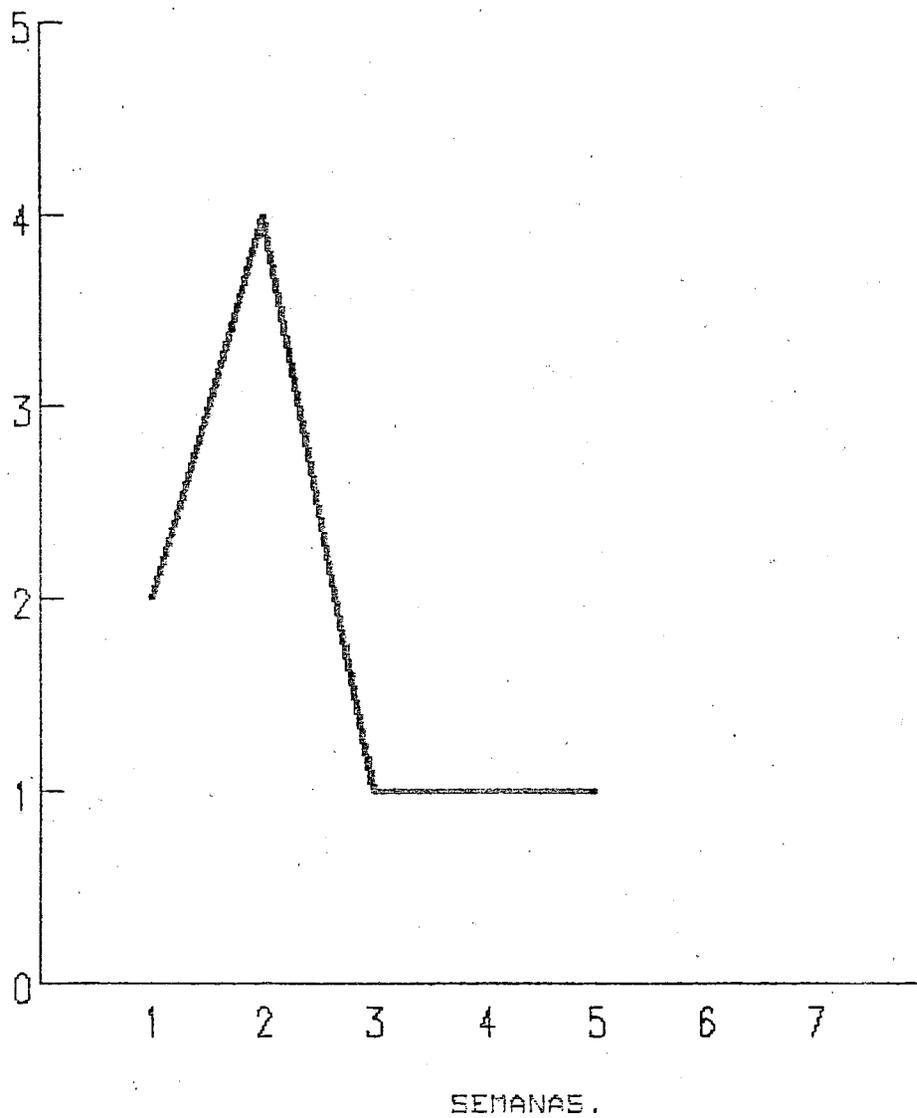


Fig. 5 MORTALIDAD DEL CONEJO OBTENIDA DE LA PRIMERA A LA SEPTIMA SEMANA.

5.6. Relación beneficio - costo

La relación beneficio-costo se determinó mediante el análisis de los gastos de producción y los beneficios netos obtenidos por cada tratamiento.

En el siguiente cuadro se reportan los beneficios y costos obtenidos por cada tratamiento.

Cuadro 17. Costos y beneficios (¢)

TRAT.	BENEFICIO NETO (¢)	TRAT.	COSTOS VARIABLES (¢)
5	10,10	1	19,30
1	9,75	5	16,30
3	9,70	3	16,15
4	9,25	4	16,10
2	7,00	2	16,00

Se observa en el cuadro anterior que el tratamiento cinco tiene el mayor beneficio.

En cuanto a los costos de producción en el cuadro A-44 se muestran la cantidad de materias primas utilizadas para elaborar un quintal de alimento y su respectivo valor económico.

El costo variable mayor lo tuvo el tratamiento uno, esto se debió a que el tratamiento uno consumió más alimento el cual tenía un valor económico elevado al compararlo con los demás (Cuadro A-45).

Por otra parte el tratamiento uno fué el que mayor rendimiento en canal presento pero no significó lo suficiente para obtener el mayor beneficio.

En el cuadro A-46 se reportan con más detalle la relación beneficio costo de cada tratamiento evaluado.

6. CONCLUSIONES

- 1.- En base a los resultados obtenidos, los niveles de Gliricidia sepium incluidos en las raciones no produjeron efectos tóxicos en la salud de los conejos, y además no afectaron la conversión alimenticia debido a que este factor no presentó diferencias estadísticamente significativas.

- 2.- La utilización del follaje de Gliricidia sepium, en un nivel del 20%, es el más indicado de sustitución ya que este proporciona el mayor beneficio neto.

- 3.- La proteína del follaje de Gliricidia sepium, es de buena calidad por lo tanto puede ser utilizada en la alimentación de conejos durante la fase de engorde.

- 4.- Que las raciones deficientes en fibra cruda, repercuten en la ganancia de peso del conejo.

7. RECOMENDACIONES

- 1.- Que se utilice la ración que contiene el 20% de follaje de Gliricidia sepium en la alimentación de conejos durante la fase de engorde, ya que proporciona los mejores beneficios económicos.
- 2.- Que se le de continuidad a esta investigación utilizando un mayor porcentaje de follaje de Gliricidia sepium para poder determinar el nivel de toxicidad en conejos.
- 3.- Realizar similar investigación durante la época de verano y en otro lugar que no este infectado de coccidias.
- 4.- Debido a las bondades del Gliricidia sepium, este puede ser utilizado artesanalmente en la alimentación de especies domésticas.

8. BIBLIOGRAFIA

1. BARDALES SARRIA, J. 1981. Programa de Carnes; Técnicas para la crianza de conejos. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. p. 26,27,29.
2. BENAVIDES, J. E. 1983. Utilización de forrajes de origen arboreo en la alimentación de rumiantes menores. Turrialba, Costa Rica. USAID. CATIE. p. 77-78.
3. BENNETH, B. 1982. Cria moderna del conejo. Continental México, D.F. p. 77-78.
4. COCHRAN, W. G. ; CAX, G. M. 1965. Diseños experimentales. México. Trillas. p. 107-115.
5. CROSS, J. W. 1976. Cria y explotación de los conejos. 6a ed. Trad. Jorge Romeva Menade. Ediciones GEA. Barcelona, España. p. 29-37, 58-60.
6. ENDEN, M.; VANDEN; ACOSTA, C.; GOMEZ, M.C.; RESTREPO, J.D. 1989. Matarratón (Gliricidia sepium) avances en su colectivo intensivo. Cali, Colombia. CIPAV. V. 14. p. 1-16.

7. ESPECIES PARA leña. Arbustos y árboles para la producción de energía. 1984. Trad. por Vera Arguello de Fernández. Turrialba, Costa Rica. CATIE. p. 84-85.
8. FAO. 1990. Manuales para Educación Agropecuaria. Conejos. 2a. ed. Area de producción animal. Trillas. México. p. 57, 62-63, 108.
9. GALINDO, W. F.; ROSALES, M.; MURGUEITIO, E., LARRAHONDO, J. 1984. Sustancias Antinutricionales en las hojas de guamo, nacedero y matarratón. Cali, Colombia. CIPAV. CEMICANA. V. 1. p. 37-47.
10. GARCIA VILLATORO, J. Z.; GUARDADO CHOTO, D. E.; RAMIREZ CERRITOS, S. G. 1990. Evaluación de la harina de hoja de madrecaao (Gliricidia sepium), en la alimentación de pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. p. 78.
11. GUZMAN AVILES, R. F. 1988. Bloques urea-melaza como un suplemento para rumiantes. San Salvador, El Salvador. p 2.
12. GUILLER MASSA, J. R. Producción intensiva de conejos para carne. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Publicaciones de Extensión Agrícola, Corazón de María. Madrid, España. p. 2.

13. HIDALGO, C. A.; RIVERA, J. E. 1990. Evaluación de diferentes niveles de madrecaao (Gliricidia sepium) con adición de melaza como suplemento en la alimentación de ganado lechero. In PCCMCA (36,1990, San Salvador, El Salvador) Memoria de resúmenes. Ed. Comité de publicaciones. San Salvador, El Salvador. CENTA. p. 93.
14. LAGOS, S. 1977. Arboles del campo experimental. San Salvador, El Salvador; Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Fitotecnia, Universidad de El Salvador. p. 42, 80-85.
15. LEBAS, F.; COUDERT, R.; ROUVIER, R.; ROCHAMBEAU, H. de. 1986. El conejo cría y patología. ONU para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Italia. p. 22, 38, 47-57, 179-183.
16. LOPEZ MAGALDI, M. A. 1980. Cría y explotación del conejo Albatros. Buenos Aires, Argentina. p. 9-161.
17. LLEONART ROCA, F.; CASTELLO LLOBRT, J. A.; COSTA BATLLORI, P.; PONTES PONTES. M. 1980. Tratado de cunicultura. Principios básicos, mejora y alimentación. Arenys de mar-Barcelona, España. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. p. 27-29, 61-83, 269-277.

18. McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. E.; THOMAS, J. E. Tablas de composición de alimentos de América Latina. Gainesville, Florida, EE.UU. Universidad de Florida. p. 6-17.
19. MENENDEZ FLORES, J. A. 1989. Manual de alimentación animal. Vol. 4. Limusa. Ediciones Ciencias y Técnicas. México. p. 1040-1042.
20. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1988. Algunas pautas para el diseño de sistemas agrícolas integrados. Santiago, Chile. FAO. p. 1-11, 17-18.
21. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1987. Animales para granjas pequeñas; crianza casera de conejos, algunas prácticas básicas de Zootecnia. Santiago, Chile. FAO. p. 17-22.
22. PARKIN, R. J.; JONES, D. R.; FROST, B. St. J. 1972. Producción moderna de conejos. Trad. Jaime Esain Escobar. Acribia. Zaragoza, España. p. 39-42.
23. REVELO DIAZ, A. B. 1989. Caracterización y colección de plantas medicinales en el Departamento de Ahuachapán. Tesis Ing. Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. p. 48-49.

24. RIVAS GRANDE, P. 1980. El bloque multinutriente en la alimentación bovina. San Salvador, El Salvador, División de Tecnología Pecuaria, Centro de Desarrollo Ganadero. p. 4-10.
25. RODRIGUEZ, B. 1977. Cria moderna de conejos. 2a. Ed. Editores Mexicanos Unidos. México, D. F. p. 55.
26. ROCA CASANOVAS, T.; CASTELLO LLOBET, J.A.; CAMPS RABADA, J. 1980. Tratado de cunicultura construcción, manejo y reproducciones. Arenys de mar-Barcelona, España. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. p. 431-440.
27. RUIZ PEREZ, L. 1976. El conejo, manejo de alimentación, patología. Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 20-28.
28. SCHEELJE, R.; NIEHAUS, H.; WERNER, K.; KRUGER, A. 1976. Conejos para carne. 2a. ed. Acribia. Zaragoza, España. p. 173-185.
29. SILVICULTURA de especies promisorias para producción de leña en América Latina. 1986. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Informe Técnico Nº 86. p. 142-152.
30. TEMPLETON, G. 1966. Cria de conejo doméstico. Continental. México, D. F. p. 59-67.

31. TORRES, F. 1985. El papel de las leñosas perennes en los sistemas Agrosilvopastoriles. Turrialba, Costa Rica. p. 15-16.

32. VACCARO, M. 1976. Cria moderna de los conejos. 3a. Ed. Vecchi. Barcelona, España. p: 8-13, 37-38.

9. A N E X O S

**CUADRO 1A. Composición Química deseable para los alimentos
destinados a los conejos de diferentes categorías
criados en sistemas intensivos.**

Componentes (en relación con el alimento suponiendo un 89 % de materia seca).	Jóvenes en crecimiento (4-12 sem.)	Coneja lactante y gaza- pos con la madre	Coneja lactante pero no gestante	Adultos en mantenimiento (machos)	Alimento de uso mixto : maternidad y engorde
Proteínas brutas (%)	16	18	16	13	17
Aminoácidos					
Aminoácidos sulfurados (%)	0,6	0,6	--	--	0,6
Lisina (%)	0,65	0,75	--	--	0,7
Arginina (%)	0,9	0,8	--	--	0,9
Treonina (%)	0,55	0,7	--	--	0,6
Triptofano (%)	0,18	0,22	--	--	0,2
Histidina (%)	0,35	0,43	--	--	0,4
Isoleucina (%)	0,6	0,7	--	--	0,65
Fenilalanina - Tirosina (%) ...	1,2	1,4	--	--	1,25
Valina (%)	0,7	0,85	--	--	0,8
Leucina (%)	1,05	1,25	--	--	1,2
Celulosa bruta (%)	14	12	14	15-16	14
Celulosa bruta no digerible (%)	12	10	12	13	12
Energía digerible (Kcal/Kg) ...	2 500	2 600	2 500	2 200	2 500
Energía Metabolizante	2 400	2 500	2 400	2 120	2 410
(Kcal/Kg)					
Lípidos	3	3	3	3	3
Minerales					
Calcio (%)	0,4	1,1	0,8	0,4	1,1
Fósforo (%)	0,3	0,8	0,5	0,3	0,8
Potasio (%)	0,6	0,4	0,2	--	0,9
Sodio (%)	0,3	0,3	0,3	--	0,3
Cloro (%)	0,3	0,3	0,3	--	0,3
Magnesio (%)	0,03	0,04	0,04	--	0,04
Azufre (%)	0,04	--	--	--	0,04
Cobalto (ppm)	0,1	0,1	--	--	0,1
Cobre (ppm)	5,0	5	--	--	
Zinc (ppm)	50,0	70	70	--	70
Hierro (ppm)	50,0	100	50	50	100

Sigue

				... viene	
Manganeso (ppm)	8,5	2,5	2,5	2,5	8,5
Iodo (ppm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fluor (ppm)	0,5	--	--	--	0,5

Vitaminas

Vitamina A (UI/Kg)	6 000	12 000	12 000	6 000	10 000
Vitamina D (UI/Kg)	900	900	900	900	900
Vitamina E (UI/Kg)	50	50	50	50	50
Vitamina K (ppm)	0	2	2	0	2
Vitamina C (ppm)	0	0	0	0	0
Vitamina B1 (ppm)	2	--	0	0	2
Vitamina B2 (ppm)	6	--	0	0	4
Vitamina B6 (ppm)	2	--	0	0	2
Vitamina B12 (ppm)	0,01	0	0	0	0,01
Acido Fólico (ppm)	5	--	0	0	5
Acido pantoténico (ppm) ..	20	--	0	0	20
Niacina (ppm)	50	--	--	--	50
Biotina (ppm)	0,20	--	--	--	0,20

Fuente : Lebas, 1979 y Lang, 1981.

CUADRO 2A. Composición Química de las diferentes materias primas utilizables para la alimentación de los conejos.

MATERIAS PRIMAS	MATERIA SECA	PROTEINAS BRUTAS	MATERIAS GRASAS	CELULOSA BRUTA	CELULOSA BRUTA NO DIGESTIBLE	CALCIO	FOSFORO	ENERGIA DIGESTIBLE
CEREALES								
Trigo	88,2	12,5	2,2	2,5	1,0	0,04	0,35	3 100
Maiz	87,0	9,4	4,3	2,1	0,6	0,01	0,27	3 300
Cebada de 2 carreras	87,5	11,7	2,3	4,5	3,8	0,05	0,32	3 050
Cebada de invierno	87,5	9,9	2,1	5,3	5,0	0,05	0,32	3 000
Avena	88,0	10,5	5,0	10,5	10,0	0,09	0,33	2 000
Sorgo	87,0	12,0	3,2	2,5	0,8	0,04	0,30	3 200
Salvado fino de trigo	87,5	15,0	4,3	9,5	6,8	0,08	1,15	2 200
Karina baja de trigo	88,0	14,0	2,7	1,0	0,1	0,04	0,30	3 300
Arroz (cáscara)	87,5	7,8	1,8	8,0	---	0,01	0,30	3 000
TORTAS								
Soja 443	89,0	43,5	2,0	7,5	7,0	0,25	0,66	3 300
Soja 483	89,0	45,8	2,2	6,1	5,8	0,25	0,64	3 350
Soja 503	89,0	48,8	2,2	3,6	3,1	0,25	0,60	3 450
Girasol 343	90,0	32,3	3,3	20,6	14,5	0,35	1,00	2 800
Colza	90,0	34,7	2,3	12,6	7,5	0,65	0,95	2 950
Palmiste	90,0	18,0	2,2	15,0	9,0	0,30	0,60	2 700
Copra	90,0	22,0	2,0	15,0	7,0	0,20	0,60	2 700
Carahuete	90,0	49,0	1,5	10,5	---	0,13	0,60	3 350
MATERIAS RICAS EN FIBRA								
Heno de alfalfa 123	90,0	12,0	2,2	31,0	29,0	1,5	0,22	2 200
Alfalfa deshidratada 173	90,0	15,3	3,2	26,1	22,0	1,6	0,22	2 370
Alfalfa deshidratada 203	90,0	18,5	3,0	20,0	14,0	1,9	0,27	2 570
Paja de trigo	88,5	3,7	1,5	40,0	39,0	0,47	0,09	700
LEGUMINOSAS								
Haba panosa	87,0	26,0	1,5	7,0	5,0	0,10	0,71	2 800
Guisante forrajero	88,0	24,0	1,7	6,3	4,4	0,19	0,45	2 800
VARIOS								
Pulpa de remolacha azucarera ...	88,0	9,0	1,5	20,0	5,0	1,0	0,10	2 900
Melaza de remolacha azucarera ..	76,0	9,0	---	---	---	0,2	0,02	2 600
Mandioca	87,0	3,0	1,0	6,0	3,0	0,25	0,18	2 850

NOTA : Los valores energeticos se dan con todas las reservas; han observado en la bibliografia desviaciones de = 20 por ciento. Fuente : Lebas, F. 1986.

Cuadro 3A. Ración alimenticia para conejos según se edad y función.

Cantidades expresadas en Kg.					
	Ración 1	Ración 2	Ración 3	Ración 4	Ración 5
Heno alfalfa, c.t.	59,5	---	---	---	---
Heno alfalfa, med.	---	43,0	64,5	48,5	---
Harina alfalfa	---	---	---	---	41,5
Grano avena	---	---	20,0	44,0	---
Grano cebada	15,0	---	---	---	---
Grano maiz	22,0	---	---	---	10,0
Grano sorgo	---	28,0	---	---	35,0
Grano trigo	---	---	15,0	---	---
Sem mezquite	---	5,0	---	---	---
Harina cacahuete	---	---	---	---	10,0
Harina garbanzo	---	18,0	---	---	3,0
Harina soya	3,0	5,5	---	7,0	---
Minerales, vit.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Contenido

ED, Kcal/Kg	2 670	2 855	2 440	2 545	3 080
PD, g/Kg	110	122	92	112	132
FC, g/Kg	153	150	193	179	107
GC, g/Kg	30	31	32	36	33

Ración 1: para gazapos reproductores, en crecimiento.

Ración 2: para gazapos de engorde en crecimiento.

Ración 3: para reproductores machos y hembras secas.

Ración 4: para conejas gestantes.

Ración 5: para conejas lactantes con 7 a 8 gazapos.

Fuente: FAO. 1990.

CUADRO A-4

PLANO DE DISTRIBUCION DE JAULAS

I5 R4	I4 R4	I3 R1											I5 R3	I1 R3	I2 R4
I2 R2															I4 R1
I3 R3															I5 R2
I1 R3															I2 R1
			I4 R3	I1 R2	I2 R2	I1 R4	I5 R4	I3 R2	I4 R2	I3 R1					

Cuadro 5A. Análisis químico del follaje de Gliricidia sepium
(Madrecacao).

DETERMINACION	RESULTADO (%)
Proteínas	21.00
Cenizas	7.66
Fibra cruda	20.00
Humedad	8.66
Grasa	2.40
Materia seca	91.33
Energía *	63.70

* La energía se determinó mediante las tablas
de McDowell, L.R.

Fuente : Laboratorio de la Unidad de Química,
Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador. 1991.

Cuadro 6A. Materias primas (componentes complementarios) utilizados para la elaboración de los diferentes tratamientos, mostrando su composición proteina y energetica (en base a materia seca).

MATERIA PRIMA	NDT	M.S.	CENIZAS	FC	E.E	P.T	Ca	P	K
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(Mg/Kg)
Harina de soya	70	85.0	6.2	5.7	3.9	48.4	0.30	0.54	1.54
Harina de maiz	72	89.1	1.6	2.2	4.6	9.9	0.07	0.33	0.71
Afrecho de trigo	70	90.5	7.2	23.9	2.0	19.2	0.31	---	---
Melaza	77								
Almidón	100	---	---	---	---	---	---	---	---
Cal.(Ca(OH) ₂)	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cemento	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sal común	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sal mineral	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Madrecacao *	63.7	91.33	7.66	20	---	21	0.25	---	---

Fuente : McDowell, L.R. 1974.

* Materia prima como fuente proteica, determinada en los laboratorios de Quimica de la Facultad de Ciencias Agro-nomicas de la Universidad de El Salvador. (1991)

Cuadro 7A. Composición de los diferentes bloques utilizados en cada tratamiento experimental (Kgs.) y su porcentaje proteico y energetico.

COMPONENTES	T R A T A M I E N T O S					
	T1*	T2	T3	T4	T5	
Harina de follaje de Madrecacao	---	2.27	4.55 ^{kg}	6.82	9.09	200%
Harina de soya	---	6.82	5.91	5.23 ^{11.50}	4.32	79.5%
Harina de maiz	---	16.82	15.45	13.86 ^{30.49}	12.50	27.5%
Afrecho de trigo	---	8.18	8.18	8.18	8.18	78%
Melaza	---	6.82	6.82 ^{kg}	6.82	6.82	15%
Almidón	---	2.27	2.27	2.27	2.27	4.99%
Cal. (Ca(OH) ₂)	---	0.91	0.91	0.91	0.91	2%
Cemento	---	0.45	0.45	0.45	0.45	0.99%
Sal común	---	0.55	0.55	0.55	0.55	1.21%
Sal mineral	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.79%
T O T A L		45.45	45.45	45.45	45.45	
PT (%) ¹ /	21.52	17.54	17.49	17.37	17.35	
NDT (%) ² /	65	68.3	68.7	68.2	67.6	

* Concentrado paletizado

¹ / Determinado por los laboratorios UES y MAG (1989 y 1991).

² / Determinado por tablas, Mc Dowell.

Cuadro 8A. Análisis bromatológico de los alimentos
utilizados (cálculos en base seca).

%	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)	T5 (%)
Humedad	7.68	6.63	7.33	6.96	7.62
Materia seca	92.32	93.37	92.67	93.04	92.38
Proteína	21.52	17.54	17.49	17.37	17.35
Grasa	7.07	3.02	3.56	3.67	3.43
Fibra	13.05	4.88	5.48	6.64	7.11
Ceniza	9.30	11.79	11.60	11.37	11.39
Calcio	---	2.34	2.28	2.54	2.17
Fósforo	---	0.88	0.81	0.88	0.81
Mg	---	0.35	0.37	0.40	0.41

Fuente: Laboratorio de Química del Centro de
Desarrollo Ganadero (CDG), MAG. 1991
Soyapango, Cantón El Matazano, San
Salvador.

CUADRO A-9. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la primera semana (Kgs)

TRATAM.	REPETICIONES				TOTAL.	MEDIOS		MEDIAS AJUST.		SIGNIF. ESTADIS.				
	I	II	III	IV		X	Y	X	Y					
1	0.75	1.09	0.75	1.22	0.70	1.07	0.79	1.12	2.99	4.50	0.75	1.13	1.14	a
2	0.77	0.74	0.71	0.85	0.74	0.78	0.77	0.64	2.99	3.01	0.75	0.75	0.77	b
3	0.88	0.90	0.85	0.82	0.74	1.20	0.90	0.87	3.37	3.79	0.84	0.95	0.84	a
4	0.77	0.70	0.84	0.61	0.75	0.71	0.87	0.87	3.23	2.89	0.81	0.72	0.72	b
5	0.87	1.03	0.79	0.55	0.82	0.80	0.85	0.89	3.33	3.27	0.83	0.82	0.81	b
TOTAL	4.04	4.46	3.94	4.05	3.75	4.56	4.18	4.39	15.91	17.46				

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA PRIMERA SEMANA

CUADRO A-10. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la primera semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC	VALORES AJUSTADOS	F	F (1%)			
					REGRES.	SC	GL	CM			
TRATAM.	4	0.4372	-0.0267	0.0333	0.0164	0.4209	4	0.1052	5.27**	3.11	5.03
ERRDR	15	0.2820	-0.0093	0.0352	0.0024	0.2796	14	0.0200			
TOTAL	19	0.7192	-0.0360	0.0685	0.0188	0.7005	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-11. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la segunda semana. (Kgs).

TRATAM.	REPETICIONES								TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST.	SIGNIFI. ESTADIS.
	I X	I Y	II X	II Y	III X	III Y	IV X	IV Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.80	0.75	2.02	0.70	1.59	0.79	1.80	2.99	7.21	0.75	1.80	1.77	a
2	0.77	1.38	0.71	1.29	0.74	1.31	0.77	1.09	2.99	5.07	0.75	1.27	1.23	b
3	0.88	1.15	0.85	1.24	0.74	1.09	0.90	1.01	3.37	4.49	0.84	1.12	1.16	b
4	0.77	1.11	0.84	0.88	0.75	1.25	0.87	1.19	3.23	4.43	0.81	1.11	1.12	b
5	0.87	1.68	0.79	0.99	0.82	1.29	0.85	1.42	3.33	5.38	0.83	1.35	1.37	a b
TOTAL	4.04	7.12	3.94	6.42	3.75	6.53	4.18	6.51	15.91	26.58				

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA SEGUNDA SEMANA

CUADRO A-12. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la segunda semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES SC	AJUSTADDS GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	1.2798	-0.1262	0.0333	0.1282	1.1516	4	0.2879	8.50 **	3.11	5.03
ERROR	15	0.4930	0.0258	0.0352	0.0189	0.4741	14	0.3390			
TOTAL	19	1.7728	-0.1004	0.0685	0.1471	1.6257	18				

** Altamente significativo

Cuadro A-13. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la tercer. semana (Kgs)

TRATAM.	REPETICIONES														SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	
		Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
1	0.75	1.85	0.75	2.00	0.70	2.00	0.79	1.95	2.99	7.80	0.75	1.95	1.96	a	
2	0.77	1.21	0.71	1.41	0.74	1.25	0.77	1.16	2.99	5.03	0.75	1.26	1.26	b	
3	0.88	1.36	0.85	1.42	0.74	0.97	0.90	1.14	3.37	4.89	0.84	1.22	1.22	b	
4	0.77	1.39	0.84	0.84	0.75	1.52	0.87	1.32	3.23	5.07	0.81	1.27	1.27	b	
5	0.87	1.72	0.79	1.34	0.82	1.55	0.85	1.16	3.33	5.77	0.83	1.44	1.44	b	
TOTAL	4.04	7.53	3.94	7.01	3.75	7.29	4.18	6.73	15.91	28.56					

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA TERCERA SEMANA

96

Cuadro A-14. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la tercera semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	SC	GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	1.4790	-0.1117	0.0333	0.1977	1.2813	4	0.3203	7.22 **	3.11	5.03
ERROR	15	0.6217	-0.0049	0.0352	0.0007	0.6210	14	0.0444			
TOTAL	19	2.1007	-0.1166	0.0685	0.1984	1.9023	18				

** Altamente significativo

Cuadro A-15. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la cuarta semana (Kgs)

TRATAM.	REPETICIONES												SIGNIFIC. ESTADIST.	
	I X	I Y	II X	II Y	III X	III Y	IV X	IV Y	TOTAL X	TOTAL Y	MEDIOS X	MEDIOS Y		MEDIAS AJUST
1	0.75	2.30	0.75	2.30	0.70	2.30	0.79	2.29	2.99	9.19	0.75	2.33	2.34	a
2	0.77	1.24	0.71	1.14	0.74	1.24	0.77	1.01	2.99	4.63	0.75	1.16	1.2	b
3	0.88	1.28	0.85	1.55	0.74	0.87	0.90	1.01	3.37	4.81	0.84	1.20	1.16	b
4	0.77	1.62	0.84	0.99	0.75	1.88	0.87	1.55	3.23	6.03	0.81	1.51	1.5	b
5	0.87	1.85	0.79	1.66	0.82	2.16	0.85	1.34	3.33	7.01	0.83	1.75	1.72	a b
TOTAL	4.04	8.29	3.94	7.63	3.75	8.55	4.18	7.20	15.91	31.67				

X - PESO INICIAL

Y - CONSUMO A LA CUARTA SEMANA

97

CUADRO A-16. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la cuarta semana

FUENTE DE VARIANZA	G	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	SC	GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	3.4831	-0.1056	0.0333	0.2391	3.2440	4	0.8110	11.17**	3.11	5.03
ERROR	15	1.0394	-0.0284	0.0352	0.0230	1.0164	14	0.0726			
TOTAL	19	4.5225	-0.1340	0.0685	0.2621	4.2604	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-17. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la quinta semana (Kgs)

TRATAM.	REPETICIONES								TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	I Y	X	II Y	X	III Y	X	IV Y	X	Y	X	Y	AJUST.	
1	0.75	1.97	0.75	1.55	0.70	2.57	0.79	2.30	2.99	8.39	0.75	2.10	2.04	a
2	0.77	1.46	0.71	0.99	0.74	1.76	0.77	1.69	2.99	5.90	0.75	1.48	1.44	a
3	0.88	1.96	0.85	1.88	0.74	1.31	0.90	1.48	3.37	6.63	0.84	1.66	1.69	a
4	0.77	1.56	0.84	1.18	0.75	2.24	0.87	1.85	3.23	6.83	0.81	1.71	1.72	a
5	0.87	2.22	0.79	1.63	0.82	2.13	0.85	1.58	3.33	7.56	0.83	1.89	1.92	a
TOTAL	4.04	9.17	3.94	7.23	3.75	10.01	4.18	8.90	15.91	35.31				

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA QUINTA SEMANA

86

CUADRO A-18. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la quinta semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS SC	GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	0.9006	-0.0126	0.0333	-0.0157	0.9162	4	0.2291	1.49 **	3.11	5.03
ERROR	15	2.1705	0.0251	0.0352	0.0178	2.1526	14	0.1538			
TOTAL	19	3.0711	0.0125	0.0685	0.0022	3.0688	18				

N.S = No significativo

** Altamente significativo

CUADRO A-19. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la sexta semana (Kgs)

REPETICIONES														
TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	AJUST	
1	0.75	2.06	0.75	1.49	0.70	2.32	0.79	2.22	2.99	8.09	0.75	2.02	2.01	a
2	0.77	1.51	0.71	1.11	0.74	1.53	0.77	2.09	2.99	6.24	0.75	1.56	1.54	a
3	0.88	1.97	0.85	1.72	0.74	1.42	0.90	1.25	3.37	6.36	0.84	1.59	1.6	a
4	0.77	1.52	0.84	1.19	0.75	2.33	0.87	1.85	3.23	6.89	0.81	1.72	1.73	a
5	0.87	2.17	0.79	1.83	0.82	2.06	0.85	1.56	3.33	7.42	0.83	1.86	1.87	a
TOTAL	4.04	9.23	3.94	7.14	3.75	9.66	4.18	8.97	15.91	35.00				

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA SEXTA SEMANA

66

CUADRO A-20. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la sexta semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS			F. cal	F (5%)	F (1%)	
						SC	GL	CM				
TRATAM.	4	0.5910	-0.0317	0.0333	0.0028	0.5881	4	0.1420	0.94	NS	3.11	5.03
ERROR	15	2.1939	0.011	0.0352	0.0034	2.1904	14	0.1565				
TOTAL	19	2.7849	-0.0207	0.0685	0.0062	2.7785	18					

N.S = No significativo

CUADRO A-21. Consumo de alimentos por tratamiento y repetición durante la séptima semana (Kgs)

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	AJUST	
1	0.75	2.36	0.75	1.22	0.70	2.34	0.79	2.16	2.99	8.08	0.75	2.02	2.01	a
2	0.77	1.14	0.71	1.07	0.74	1.51	0.77	1.62	2.99	5.34	0.75	1.34	1.32	a
3	0.88	2.00	0.85	2.13	0.74	1.31	0.90	1.12	3.37	6.56	0.84	1.64	1.65	a
4	0.77	1.62	0.84	1.29	0.75	2.34	0.87	1.79	3.23	7.04	0.81	1.76	1.76	a
5	0.87	2.16	0.79	1.25	0.82	2.16	0.85	1.63	3.33	7.20	0.83	1.80	1.81	a
TOTAL	4.04	9.28	3.94	6.96	3.75	9.66	4.18	8.32	15.91	34.22				

X = PESO INICIAL

Y = CONSUMO A LA SEPTIMA SEMANA

100

CUADRO A-22. Análisis de covarianza del consumo de alimento a la séptima semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS SC	GL	CM	F. cal (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	1.0089	0.0150	0.0333	0.0062	1.0027	4	0.2507	1.16 NS	3.11 5.03
ERROR	15	3.0151	0.0092	0.0352	0.0024	3.0127	14	0.2152		
TOTAL	19	4.0240	0.0242	0.0685	0.0086	4.0154	18			

N.S = No significativo

CUADRO A-23. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la primera semana (Kgs).

TRATAM.	REPETICIONES										MEDIOS X̄ Y	MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.	
	I		II		III		IV		TOTAL.					
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y				
1	0.75	0.86	0.75	0.91	0.70	0.74	0.79	0.85	2.99	3.36	0.75	0.84	0.78	a
2	0.77	0.87	0.71	0.76	0.74	0.79	0.77	0.92	2.99	3.34	0.75	0.84	0.77	a
3	0.88	1.08	0.85	0.94	0.74	0.79	0.80	0.97	3.37	3.78	0.84	0.95	1.01	a
4	0.77	0.83	0.84	0.87	0.75	0.77	0.87	0.89	3.23	3.36	0.81	0.84	0.85	a
5	0.87	0.98	0.79	0.85	0.82	1.02	0.85	0.98	3.33	3.83	0.83	0.96	1.01	a
TOTAL	4.04	4.62	3.94	4.33	3.75	4.11	4.18	4.61	15.91	17.67				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA PRIMERA SEMANA

101

CUADRO A-24. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la primera semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS SC	GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	0.0616	0.0381	0.0333	0.0429	0.0187	4	0.0047	1.81 NS	3.11	5.03
ERROR	15	0.0993	0.0471	0.0352	0.0631	0.0361	14	0.0026			
TOTAL	19	0.1609	0.0852	0.0685	0.1060	0.0548	18				

N.S = No significativo

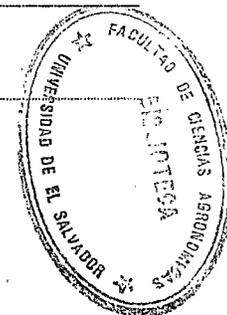
Cuadro A-25. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la segunda semana (Kgs).

REPETICIONES

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.17	0.75	1.18	0.70	0.97	0.79	1.11	2.99	4.43	0.75	1.11	1.05	a
2	0.77	1.06	0.71	0.87	0.74	0.91	0.77	1.06	2.99	3.90	0.75	0.98	0.91	b
3	0.88	1.22	0.85	0.95	0.74	0.94	0.90	1.03	3.37	4.14	0.84	1.04	1.09	a b
4	0.77	0.86	0.84	0.94	0.75	0.94	0.87	1.02	3.23	3.76	0.81	0.94	0.96	b
5	0.87	1.12	0.79	0.98	0.82	1.17	0.85	1.13	3.33	4.40	0.83	1.10	1.15	a
TOTAL	4.04	5.43	3.94	4.92	3.75	4.93	4.18	5.35	15.91	20.63				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA SEGUNDA SEMANA.



102

Cuadro A-26. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la segunda semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC		GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
					REGRES.	SC					
TRATAM.	4	0.0882	0.0027	0.0333	-0.0238	0.1120	4	0.0280	4.59 *	3.11	5.03
ERROR	15	0.1417	0.0445	0.0352	0.0562	0.0854	14	0.0061			
TOTAL	19	0.2299	0.0472	0.0685	0.0324	0.1974	18				

* - Significativo

CUADRO A-27. Ganancia de peso promedio por tratamiento y repetición durante la tercera semana (Kgs).

REPETICIONES

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.33	0.75	1.42	0.70	1.25	0.79	1.34	2.99	5.34	0.75	1.34	1.29	a
2	0.77	1.19	0.71	1.00	0.74	1.06	0.77	1.06	2.99	4.31	0.75	1.08	1.03	c
3	0.88	1.36	0.85	1.11	0.74	1.10	0.90	1.23	3.37	4.80	0.84	1.20	1.24	a b
4	0.77	1.06	0.84	1.13	0.75	1.08	0.87	1.08	3.23	4.35	0.81	1.09	1.10	b c
5	0.87	1.25	0.79	1.19	0.82	1.29	0.85	1.25	3.33	4.98	0.83	1.25	1.28	a
TOTAL	4.04	6.19	3.94	5.85	3.75	5.78	4.18	5.96	15.91	23.78				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA TERCERA SEMANA

103

CUADRO A-28. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la tercer semana

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES CALCULADOS			F cal	F (5%)	F (1%)
						SC	GL	CM			
TRATAM.	4	0.1892	-0.0011	0.0333	-0.0146	0.2038	4	0.0510	12.26**	3.11	5.03
ERROR	15	0.0861	0.3130	0.0352	0.0279	0.0582	14	0.0042			
TOTAL	19	0.2753	0.3119	0.0685	0.0133	0.2620	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-29. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la cuarta semana (Kgs).

REPETICIONES

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.57	0.75	1.56	0.70	1.47	0.79	1.53	2.99	6.13	0.75	1.53	1.5	a
2	0.77	1.25	0.71	1.07	0.74	1.17	0.77	1.18	2.99	4.67	0.75	1.17	1.13	c
3	0.88	1.45	0.85	1.28	0.74	1.17	0.90	1.32	3.37	5.22	0.84	1.31	1.34	a b
4	0.77	1.22	0.84	1.32	0.75	1.22	0.87	1.14	3.23	4.90	0.81	1.23	1.23	b c
5	0.87	1.33	0.79	1.42	0.82	1.37	0.85	1.47	3.33	5.59	0.83	1.40	1.42	a
TOTAL	4.04	6.82	3.94	6.65	3.75	6.40	4.18	6.64	15.91	26.51				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA CUARTA SEMANA

104

CUADRO A-30. Análisis de covarianza de la ganancia de peso durante la cuarta semana.

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS			T (5%)	F (1%)	
						SC	GL	CM F. cal			
TRATAM.	4	0.3341	-0.0074	0.0333	-0.0134	0.3474	4	0.0869	16.82**	3.11	5.03
ERROR	15	0.0900	0.0251	0.0352	0.0179	0.0721	14	0.0051			
TOTAL	19	0.4241	0.0177	0.0685	0.0045	0.4195	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-31. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la quinta semana (Kgs).

REPETICIONES															
TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST.	SIGNIFIC. ESTADIST.	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y			
1	0.75	1.62	0.75	1.76	0.70	1.73	0.79	1.70	2.99	6.81	0.75	1.70	1.67	a	
2	0.77	1.36	0.71	1.22	0.74	1.31	0.77	1.38	2.99	5.27	0.75	1.32	1.29	c	
3	0.88	1.62	0.85	1.42	0.74	1.37	0.90	1.51	3.37	5.92	0.84	1.48	1.51	a b	
4	0.77	1.42	0.84	1.50	0.75	1.36	0.87	1.29	3.23	5.57	0.81	1.39	1.40	b c	
5	0.87	1.54	0.79	1.55	0.82	1.52	0.85	1.56	3.33	6.17	0.83	1.54	1.56	a b	
TOTAL	4.04	7.56	3.94	7.45	3.75	7.29	4.18	7.44	15.91	29.74					

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA QUINTA SEMANA

105

CUADRO A-32. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la quinta semana.

F. tablas

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS			F. cal	F (5%)	F (1%)
						SC	GL	CM			
TRATAM.	4	0.3489	-0.0065	0.0333	-0.0091	0.3580	4	0.0895	16.67 **	3.11	5.03
ERROR	15	0.0871	0.0205	0.0352	0.0119	0.0752	14	0.0054			
TOTAL	19	0.4360	0.0140	0.0685	0.0028	0.4332	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-33. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la sexta semana (Kgs).

REPETICIONES

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.79	0.75	1.93	0.70	1.81	0.79	1.85	2.99	7.38	0.75	1.85	1.82	a
2	0.77	1.57	0.71	1.40	0.74	1.40	0.77	1.60	2.99	5.97	0.75	1.49	1.47	b
3	0.88	1.34	0.85	1.60	0.74	1.54	0.90	1.68	3.37	6.16	0.84	1.54	1.56	b
4	0.77	1.50	0.84	1.70	0.75	1.53	0.87	1.50	3.23	6.23	0.81	1.56	1.56	b
5	0.87	1.69	0.79	1.70	0.82	1.66	0.85	1.73	3.33	6.78	0.83	1.70	1.71	a b
TOTAL	4.04	7.89	3.94	8.33	3.75	7.94	4.18	8.36	15.91	32.52				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA SEXTA SEMANA

106

CUADRO A-34. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la sexta semana.

F. tablas.

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	SC	GL	CM	F. cal	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	0.3305	-0.0257	0.0333	-0.0068	0.3373	4	0.0843	8.97 **	3.11	5.03
ERROR	15	0.1395	0.0167	0.0352	0.0079	0.1316	14	0.0094			
TOTAL	19	0.4700	-0.0090	0.0685	0.0011	0.4689	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-35. Ganancias de peso promedio por tratamiento y repetición durante la séptima semana (Kgs).

TRATAM.	REPETICIONES										MEDIAS AJUST.	SIGNIFIC. ESTADIST.		
	I		II		III		IV		TOTAL.					
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	2.02	0.75	2.01	0.70	2.07	0.79	2.03	2.99	8.13	0.75	2.03	1.99	a
2	0.77	1.62	0.71	1.45	0.74	1.53	0.77	1.70	2.99	6.30	0.75	1.58	1.53	c
3	0.88	1.79	0.85	1.75	0.74	1.60	0.90	1.82	3.37	6.96	0.84	1.74	1.78	a b
4	0.77	1.68	0.84	1.88	0.75	1.62	0.87	1.55	3.23	6.73	0.81	1.68	1.69	b c
5	0.87	1.81	0.79	1.83	0.82	1.78	0.85	1.85	3.33	7.27	0.83	1.82	1.85	a b
TOTAL	4.04	8.92	3.94	8.92	3.75	8.60	4.18	8.95	15.91	35.39				

X = PESO INICIAL

Y = PESO A LA SEPTIMA SEMANA.

107

CUADRO A-36. Análisis de covarianza de la ganancia de peso a la séptima semana.

F. tablas

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS			F. cal	F (5%)	F (1%)
						SC	GL	CM			
TRATAM.	4	0.4710	-0.0158	0.0333	-0.0224	0.4934	4	0.1233	16.63 **	3.11	5.03
ERROR	15	0.1291	0.0298	0.0352	0.0253	0.1038	14	0.0074			
TOTAL	19	0.6001	0.0140	0.0685	0.0029	0.5972	18				

** Altamente significativo

CUADRO A-37. Peso vivo de conejos alimentados con harina de follaje de Leucaena adicionada a la ración (PELET) (Kgs.).

TRATAMIENTO	SEMANAS EXPERIMENTALES				INCREMENTO POR DIA
	1	2	3	4	
To	1.39	1.54	1.81	1.98	0.028
T1	1.37	1.58	1.92	2.04	0.032
T2	1.47	1.58	1.92	2.07	0.028
T3	1.49	1.72	1.95	2.14	0.031
PROMEDIO					0.03

To = 100 % concentrado comercial

T1 = 94 % concentrado comercial mas 6% harina de follaje de laucaena.

T2 = 88 % concentrado comercial mas 12% harina de follaje de laucaena.

T3 = 82 % concentrado comercial mas 18% harina de follaje de laucaena.

CUADRO A-38. Conversión alimenticia por tratamiento y repetición durante todo el ensayo. (Kgs).

REPETICIONES														
TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIOS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	3.25	0.75	2.91	0.70	3.12	0.79	3.43	2.99	12.71	0.75	3.18	3.14	a
2	0.77	3.18	0.71	3.31	0.74	3.70	0.77	3.08	2.99	13.27	0.75	3.32	3.28	a
3	0.88	3.60	0.85	3.65	0.74	2.98	0.90	2.65	3.37	12.88	0.84	3.22	3.25	a
4	0.77	3.25	0.84	2.06	0.75	4.53	0.87	4.43	3.23	14.27	0.81	3.57	3.58	a
5	0.87	4.34	0.79	2.68	0.82	3.94	0.85	2.95	3.33	13.91	0.83	3.48	3.50	a
TOTAL	4.04	17.62	3.94	14.61	3.75	18.27	4.18	16.54	15.91	67.04				

X = PESO INICIAL

Y = CONVERSION ALIMENTICIA.

109

CUADRO A-39. Análisis de covarianza para la conversión alimenticia.

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	SC	GL	CM	F. cal	NS	F (5%)	F (1%)
TRATAM.	4	0.4450	0.0442	0.0333	0.0516	0.3935	4	0.0984	0.20	NS	3.11	5.03
ERROR	15	6.9931	0.0239	0.0352	0.0163	6.9768	14	0.4983				
TOTAL	19	7.4381	0.0681	0.0685	0.0679	7.3703	18					

NS - No significativo

CUADRO A-40. Peso de la canal caliente de conejos de engorde alimentados con bloques de harina de follaje de *Gliricidia sepium*. (Kgs).

REPETICIONES

TRATAM.	I		II		III		IV		TOTAL.		MEDIDS		MEDIAS AJUST	SIGNIFIC. ESTADIST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.75	1.02	0.75	1.11	0.70	1.05	0.79	0.97	2.99	4.15	0.75	1.04	1.09	a
2	0.77	0.74	0.71	0.97	0.74	0.82	0.77	0.68	2.99	3.21	0.75	0.80	0.85	b
3	0.88	0.80	0.85	0.82	0.74	1.05	0.90	0.88	3.37	3.55	0.84	0.89	0.84	b
4	0.77	0.99	0.84	0.82	0.75	0.80	0.87	0.88	3.23	3.49	0.81	0.87	0.85	b
5	0.87	0.94	0.79	0.88	0.82	1.02	0.85	0.85	3.33	3.69	0.83	0.92	0.88	b
TOTAL	4.04	4.49	3.94	4.60	3.75	4.74	4.18	4.26	15.91	18.09				

X = PESO INICIAL

Y = PESO CANAL CALIENTE.

110

CUADRO A-41. Análisis de covarianza para los rendimientos en canal.

FUENTE DE VARIANZA	GL	SCY	SPXY	SCX	SC REGRES.	VALORES AJUSTADOS			F. cal	F (5%)	F (1%)
						SC	GL	CM			
TRATAM.	4	0.1189	0.0080	0.0333	-0.0088	0.1277	4	0.0319	4.58*	3.11	5.03
ERROR	15	0.1350	0.0363	0.0352	0.0374	0.0976	14	0.0070			
TOTAL	19	0.2539	0.0443	0.0685	0.0286	0.2253	18				

* Significativo AL 5%

CUADRO A-42 . Rendimientos promedios de cada uno de las partes del conejo despues del sacrificio por cada tratamiento.

TRATA- MIENTO	PESO VIVO X (Kgs.).		PESO CANAL CALIENTE		PESO DEL HIGADO		OTRAS VISCERAS		PESO DE SANGRE (X)		PATA, PIEL Y CABEZA.	
		%		%		%		%		%		%
1	2.05	100	1.04	50.7	0.06	2.93	0.35	17.10	0.86	4.20	0.51	25.0
2	1.78	100	0.80	45.0	0.07	3.98	0.39	21.90	0.01	5.40	0.41	23.0
3	1.88	100	0.89	47.3	0.09	4.68	0.38	20.20	0.01	5.10	0.43	22.8
4	1.84	100	0.87	47.3	0.08	4.62	0.38	20.60	0.09	4.84	0.42	22.8
5	1.91	100	0.92	45.0	0.08	4.08	0.40	20.80	0.01	5.03	0.41	21.4

CUADRO A-43. Comportamiento promedio de la temperatura y de la humedad relativa por cada semana durante el ensayo. Comprendido entre el 21 de abril al 10 de junio de 1991.

SEMANAS	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
1	23.5	93
2	26.3	93.3
3	24.5	88.7
4	25.5	86.7
5	25.9	86.3
6	24.3	83.7
7	25.6	81

$$T^o = \frac{T1 + T2 + 2(T3)}{4}$$

$$\% \text{ HR} = \frac{h1 + h2 + h3}{3}$$

CUADRO A-44.

Porcentaje en que participa cada uno de los componentes en los diferentes tratamientos (Kgs) y su correspondiente costo de producción.

MATERIAS PRIMAS	T R A T A M I E N T O S					COSTO/KG (¢)
	T1 *	T2	T3	T4	T5	
Harina de madrecaao	---	2.27	4.55	6.82	9.09	0.25
\$130-150 → Harina de soya	---	6.6	5.91	5.23	4.32	2.64
Harina de maiz	---	17.04	15.45	13.86	12.5	1.65
\$ 65-99 → Afrecho de trigo	---	8.18	8.18	8.18	8.18	1.1
\$ 4 → melaza	---	6.82	6.82	6.82	6.82	0.26
→ Almidón	---	2.27	2.27	2.27	2.27	4.18
\$ 24 99 Cal (Ca(OH)2)	---	0.91	0.91	0.91	0.91	1.1
\$ 34 99 Cemento	---	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44
\$ 1-66 Sal comun	---	0.55	0.55	0.55	0.55	0.99
\$ 10-12 Sal mineral	---	0.36	0.36	0.36	0.36	6.6
TOTAL	45.45	45.45	45.45	45.45	45.45	
COSTO/qq (¢)		80.00	70.00	67.00	64.00	60.00

* Concentrado Comercial Pellet

CUADRO A-45. Cantidad de alimento consumido y costos de producción por kilogramo de cada uno de los tratamientos evaluados.

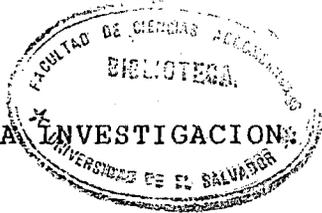
TRATAM.	CANTIDAD KG DE ALIMENTO	COSTO/qq (¢)	COSTO/kg (¢)	COSTO TRATAM.
	*			
1	53.20	80.00	1.76	93.65
2	35.00	70.00	1.54	53.90
3	37.60	67.00	1.47	55.25
4	39.20	64.00	1.41	55.25
5	43.60	60.00	1.32	57.50

*
/ ALIMENTO CONCENTRADO

CUADRO A-46. Relación beneficio-costo por conejo, para cada uno de los tratamientos.

Concepto/conejo	T1	T2	T3	T4	T5
Costos (¢)					
=====					
Precio por conejo	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Alimentación	7.80	4.50	4.65	4.60	4.80
Antibióticos	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
TOTAL COSTOS VARIOS	19.30	16.00	16.15	16.10	16.30
Beneficios (¢)					
=====					
Peso de canal incluyendo el hígado.	1.10	0.87	0.98	0.96	1.00
Precio por kilogramo	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40
Beneficio bruto	29.05	23.00	25.85	25.35	26.40
Beneficio neto	9.75	7.00	9.70	9.25	10.10

* No se incluye mano de obra, instalaciones y equipo.



CUADRO A-47. COSTO TOTAL DE LA INVESTIGACION

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (¢)	COSTO TOTAL (¢)
EQUIPO			
* Jaulas metálicas	20	125.00	2,500.00
* Comederos de tolva	20	20.00	400.00
* Bebederos de lámin	20	20.00	400.00
* Tubos pvc	2 mts.	20.00	20.00
* Báscula tipo reloj Cap. 30 lbs.	1	200.00	200.00
MATERIALES			
Conejos	60	10.00	600.00
Gas para flamear	-----	-----	8.00
Antibióticos	10 frascos	9.00	90.00
ALIMENTACION			
* Concentrado comercial. (PELET)	53.18 kgs.	1.76	93.61
Bloque alimenticio	156.82 kgs.	1.47	230.31
Diapositivas	36	-----	150.00
Transporte de materia prima	1 flete	-----	50.00
T O T A L			¢ 4,741.92

* Gastos realizados por el Centro de Desarrollo Ganadero (C.D.G.)