



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**EFFECTO DE LA UTILIZACIÓN DEL FORRAJE HIDROPÓNICO DE
CEBADA EN LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO PARA LA
ALIMENTACIÓN DE CONEJOS.**

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO ZOOTECNISTA

PASCUAL GUAILLA CARGUACHI

RIOBAMBA – ECUADOR

2005

ESTA TESIS FUE APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL:

Ing. M.C. Luis Flores.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Julio Usca Méndez
DIRECTOR DE TESIS

Econ. Gustavo Andrade Endara
ASESOR DE TESIS

Ing. M.C. Vicente Trujillo Villacís
BIOMETRISTA DE TESIS

Riobamba, Octubre del 2005

DEDICATORIA

A mis padres Humberto y Dorotea, quienes con su amor, sacrificio, coraje, paciencia, y dedicación, su apoyo incondicional me supieron guiarme hacer de mi un hombre de bien para su feliz y servir a la sociedad.

A todos mis hermana, hermanos y a toda mi familia, quienes con cariño, amistad, consejo y ayuda me dieron las fuerzas necesarias para lograr el objetivo mas deseado en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la existencia y por estar conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias-Escuela de Ingeniería Zootécnica por haberme permitido culminar mis estudios profesionales.

A los señores miembros del tribunal de tesis y de manera especial al Ing. M.C. Julio Usca, quien supo transmitir sus conocimientos y guiarme para llegar a la culminación de esta investigación.

Mi eterna gratitud para quienes me apoyaron en todo momento, a mis maestros, compañeros y amigos que son testigos de mis triunfos y fracasos, sin egoísmo me transmitieron sus sanos conocimientos y todas sus experiencias.

EFFECTO DE LA UTILIZACION DEL FORRAJE HIDROPONICO DE CEBADA EN LA ELABORACION DE BALANCEADO PARA LA ALIMENTACION DE CONEJOS.

Guaila, P¹ ; Usca, J²

ESPOCH – FAC. CC. PECUARIAS
Panamericana Sur Km 1
Teléfono 2965-068, Riobamba – Ecuador

RESUMEN

En la sección Canícula del programa de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicado en Cantón Riobamba, en la Provincia de Chimborazo, se evaluó el efecto de tres niveles de forraje hidropónico de cebada para la elaboración de balanceado (10, 20 y 30%) para la alimentación de conejos durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Para las etapas de gestación y lactancia se utilizaron 40 conejas hembras de la raza neocelandés con un peso promedio de 2.861 Kg., bajo un Diseño Completamente al Azar con 10 repeticiones. Para las etapas de crecimiento y engorde se utilizaron 80 conejos destetados con un peso promedio de 0.740 Kg., bajo un Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio. En la etapa de gestación únicamente en la variable ganancia de peso no se registro diferencia significativa entre los tratamientos en estudio. En lo referente al comportamiento de sus crías de todas las variables analizadas se registraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados. En lo relacionado al beneficio costo este le favoreció de mejor manera al nivel FH30 con \$1.85, lo que significa que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad de 85 centavos de dólar. En las etapas de crecimiento y engorde no se registro diferencias significativas en las variables ganancia de peso, consumo de concentrado y consumo total de alimento. En lo relacionado en factor sexo hubo una supremacía de los conejos machos con respecto a las conejas hembras, en las variables peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso y rendimiento a la canal. La rentabilidad obtenida mediante el indicador beneficio costo es algo superior en los niveles de forraje hidropónico de cebada para la elaboración de balanceado con relación al tratamiento testigo. Por lo cual se recomienda utilizar los niveles de forraje hidropónico de cebada en la

elaboración de balanceado sin ningún inconveniente en todas las etapas fisiológicas por los resultados que hemos obtenido tanto en los parámetros productivos , reproductivos y por que no afecta al comportamiento biológico de los animales.

~~1 Autor de la investigación Egdo de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la FCP de la ESPOCH~~

2 Director de la Tesis, Profesor de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la FCP de la ESPOCH.

EFFECT OF THE UTILIZACIO OF THE FORAGE HIDROPONICO OF BARLEY IN THE ELABORATION OF BALANCED FOR THE ALIMENTACIO OF RABBITS.

Guilla, P¹ ; Usca, J²

ESPOCH – FAC. CC. PECUARIAS

Panamericana Sur Km 1

Teléfono 2965-068, Riobamba – Ecuador

SUMMARY

In the section Midsummer of the program of species smaller than the Ability of Cattle Sciences of the ESPOCH, located in Canton Riobamba, in the County of Chimborazo, the effect of three levels of forage barley hidropónico was evaluated for the elaboration of having balanced (10, 20 and 30%) for the feeding of rabbits during the gestation stages, nursing and growth, put on weight. For the gestation stages and nursing 40 female doe of the New Zealander race were used with a weight average of 2.861 Kg., under a Design Totally at random with 10 repetitions. For the stages of growth and fatten 80 weaned rabbits they were used with a weight average of 0.740 Kg., under a Design Totally at random in arrangement combinatorio. In the gestation stage only in the variable gain of weight you doesn't register significant difference among the treatments in study. Regarding the behavior of their breedings of all the analyzed variables they registered significant differences among the studied treatments. In the related to the benefit cost this it favored him from a better way to the level FH30 with \$1.85, what means that for each overturned dollar one has a profitability of 85 cents of dollar. In the stages of growth and you put on

weight I don't register significant differences in the variable gain of weight, consumption of concentrated and total consumption of food. In that related in factor sex there was one supremacy of the male rabbits with regard to the female doe, in the variables final weight, gain of weight, nutritious conversion, I weigh and yield to the channel. The obtained profitability by means of the indicator benefits cost it is something superior in the levels of forage barley hidropónico for the elaboration of having balanced with relationship to the treatment witness. Reason why it is recommended to use the levels of forage barley hidropónico in the elaboration of having balanced without any inconvenience in all the physiologic stages for the results that we have obtained so much in the productive, reproductive parameters and for that doesn't affect to the biological behavior of the animals.

1 Autor de la investigación .Egdo de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la FCP de la ESPOCH

2 Director de la Tesis, Profesor de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la FCP de la ESPOCH.

CONTENIDO

Página

LISTADECUADROS	vi
LISTADEANEXOS	viii
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDAD	3
1. Los Cultivos Hidropónicos	3

2. Factores Básicos para los Cultivos Hidropónicos	4
3. Cómo se Obtiene los Cultivos Hidropónicos	8
4. Los Cultivos Hidropónicos en la Investigación	10
5. La Alimentación del Conejo	14
6. Fuentes Alimenticias para los Conejos	17
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	9
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	19
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	20
C. EQUIPOS E INSTALACIONES	20
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	21
1. <u>Esquema del Experimento</u>	21
2. <u>Composición de las Raciones Experimentales</u>	23
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	25
1. Gestación y lactancia	25
2. Crecimiento y engorde	25
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	26
1. <u>Esquema del ADEVA</u>	26
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27

1. <u>Descripción del Experimento</u>	27
a. Gestación y Lactancia	28
b. Crecimiento y Engorde	29
c. Programa Sanitario	30
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	31
A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	31
1. <u>Comportamiento de las madres</u>	31
2. <u>Comportamiento de las crías</u>	38
3. <u>Análisis económico</u>	45
B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	47
1. <u>Por efecto del Sexo</u>	20.
<u>Análisis Económico</u>	58
V. <u>CONCLUSIONES</u>	60
A. ETAPADEESTACIÓNYLACTANCIA	60
B.ETAPA DE CRECIMIENTOENGORDE	62
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	64
VII. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	65
VIII. <u>ANEXOS</u>	68

LISTA DE CUADROS

vi

No.

Página

1. DIFERENCIAS DE CULTIVAR FORRAJES CON Y SIN SUELO	9
2. RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS	10
3. ANÁLISIS QUÍMICO DEL GRANO DE CEBADA	12
4 DIFERENCIAS DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA	13
5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS	16
6. CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN LOS CONEJOS	18
7. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA	19
8. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y DE LA LACTANCIA	22
9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DECRECIMIENTO Y ENGORD	20
10. RACIÓN PARA LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	23

11. ANÁLISIS CALCULADO PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA	23
12. RACIÓN PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORD	24
13. ANÁLISIS CALCULADO PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE	24
14. ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA	27
15. ESQUEMA DEL ADEVA PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE	27
16. EFECTO DEL USO DEL FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADA PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	32
17. EFECTO DEL USO DEL FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADAPARA LAS CRIAS EN LA ETAPA DE LACTANCIA	39
16. EVALUACIÓN ECONÓMICA EN GESTACIÓN Y LACTANCIA	46
17. EFECTO DEL USO DEL FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADA PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	48
18. EFECTO DEL USO DEL FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADA EN BASE AL FACTOR SEXO	57
19. EVALUACIÓN ECONÓMICA EN CRECIMIENTO Y ENGORDE	59

* * *

vii

LISTA DE ANEXOS

No.

1. Peso Inicial (Kg) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
2. Peso Final (Kg) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
3. Peso Post-Parto (Kg) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

4. Ganancia de Peso (Kg) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
5. Consumo de Alfalfa (Kg M.S) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
6. Consumo de Concentrado (Kg M.S) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado durante las etapas de gestación y lactancia.
7. Consumo Total de Alimento (Kg M.S) de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
8. Tamaño de la Camada al Nacimiento (No.) de las crías provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

9. Peso de la Crías al Nacimiento (Kg) provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

10. Peso de la Camada al Nacimiento (Kg) de las crías provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

11. Tamaño de la Camada al Destete (No.) de las crías provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

12. Peso de las Crías al Destete (Kg) provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

13. Peso de la Camada al Destete (Kg) provenientes de las conejas madres que fueron sometidas al efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

14. Peso Inicial (Kg) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
15. Peso Final (Kg) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
16. Ganancia de Peso (Kg) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
17. Consumo de Alfalfa (Kg M. S) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
18. Consumo de Concentrado (Kg M. S) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado durante las etapas de crecimiento y engorde.

19. Consumo Total de Alimento (Kg M. S) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

20. Conversión Alimenticia de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

21. Peso a la Canal (Kg) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

22. Rendimiento a la Canal (%) de los conejos de ambos sexos bajo el efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

INTRODUCCION

En nuestro país la producción pecuaria no ha podido determinar sus máximos rendimientos debido a que existen ciertas limitantes que afectan el comportamiento reproductivo de los conejos, se considera como la principal causa de estos bajos rendimientos de los animales al aspecto alimenticio, sin embargo, un animal rinde cuando a lo largo de toda su vida reproductiva recibe una alimentación ajustada a sus exigencias nutricionales caso contrario se alimentará únicamente para tratar de sobrevivir. No solamente en los países del tercer mundo, sino también en ciertos países desarrollados a pesar del alto grado de tecnificación alcanzado, en los últimos años la alimentación animal constituye un desafío independientemente del tipo de explotación e instalaciones disponibles.

El uso de cultivos hidropónicos, sean estos de ciertas gramíneas, se constituye en una alternativa en la alimentación animal, ya que permite obtener forraje en un menor tiempo, reducir el espacio físico destinado a la producción del mismo y a reducir los gastos de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en el Programa de Especies Menores, sección cunicultura de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la misma que se encuentra ubicada en el Km. 1 de la Panamericana Sur, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, se encuentra geográficamente a 2820 m.s.n.m a 78° 40' Latitud Oeste y a 0° 38' de Latitud Sur y las condiciones meteorológicas se dan a conocer en el cuadro número 7.

El presente trabajo tuvo una duración de 136 días repartidos de la siguiente manera: 15 días de empadre, 31 días de gestación, 45 días de lactancia y 45 días de crecimiento engorde

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura, ° C	12.80
Humedad, %	66.46
Precipitación anual, ml	723.60

Fuente: Estación Meteorológica de la Fac. Recursos Naturales, ESPOCH 2004

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación en las etapas de gestación y lactancia se utilizaron 40 conejas hembras, con un peso promedio 2.861 Kg. Mientras tanto para las etapas de crecimiento y engorde se utilizaron 80 conejos destetados de los cuales 40 fueron hembras y 40 machos de 45 días de edad y un peso promedio de 0.740 Kg, para el desarrollo de esta etapa los animales fueron provenientes de los partos anteriores.

EQUIPOS E INSTALACIONE

Para la presente investigación fué necesario contar con la disponibilidad de los siguientes equipos y materiales:

- Balanza de 3 Kg de capacidad y 5 gramos de precisión
- 40 Comederos tipo tolva para balanceado
- 40 Pasteras para el suministro del forraje
- 40 Bebederos de barro cocido
- 1 Balde con capacidad de 12 litros
- 1 Bomba de mochila
- 1 Tatuadora de agujas
- 1 Frasco de tinta china negra

- 40 Jaulas de 1.0 x 1.0 x 0.50 m, para gestación
- 40 Jaulas de 0.50 x 0.50 x 0.50 m, para crecimiento y engorde
- Alimento Balanceado
- Forraje Verde
- Equipo para limpieza y desinfección
- Equipo sanitario y veterinario
- Registro para la recolección de la información
- Cámara fotográfica
- Computadora

C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudió el efecto de la utilización de tres tratamientos formados a base de concentrado elaborado con forraje hidropónico de cebada (10, 20 y 30 %) para ser comparados con un tratamiento testigo sin el uso de esta materia. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de una coneja, es decir, 10 animales para cada uno de los tratamientos.

Para las etapas de crecimiento y engorde, se trabajó con los tratamientos antes mencionados y se aplicó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) en arreglo combinatorio de dos factores, correspondiéndole el **factor A** los niveles de forraje hidropónico de cebada en el balanceado y el **factor B** al sexo, con un tamaño de unidad experimental de dos animales y cinco repeticiones, es decir, 10 animales por sexo y 20 animales por cada uno de los tratamientos

1. Esquema del experimento

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA

TRATAMIENTO FORRAJE HIDROPONICO	CÓDIGO	T.U.E	NºREPETIC	NºANIMALES TRATAMIENTO

FH0	FH0	1	10	10
FH10	FH10	1	10	10
FH20	FH20	1	10	10
FH30	FH30	1	10	10
TOTAL				40

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental

Cuadro 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO – ENGORDE

TRATAMIENTO		CÓDIGO	T.U.E	N°REPETIC	N°ANIMALES TRATAMIENTO
FORRAJE H.	SEXO				
FH0	M	FH 0M	2	5	8
	H	FH 0H	2	5	8
FH10	M	FH10M	2	5	8
	H	FH10H	2	5	8
FH20	M	FH20M	2	5	8
	H	FH20H	2	5	8
FH30	M	FH30M	2	5	8
	H	FH30H	2	5	8
	M				
	H				

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental

2. **Composición de las Raciones Experimentales**

Cuadro 4. COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL PARA LAS CONEJAS EN LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA

Ingredientes	NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO (%)
---------------------	---

(Kg)	0	10	20	30
Maíz	25.00	19,00	17,00	14.00
Polvillo Arroz	32.63	30.63	26.63	22.63
Alfarina	12.00	10.00	10.00	10.00
F. Hidropónico	0.00	10.00	20.00	30.00
Soya	14.00	14.00	13.00	12.00
H. Pescado	9.00	7.00	6.00	4.00
Melaza	4.00	6.00	2.00	2.00
Sal	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla	0.15	0.15	0.15	0.15
Monofosfato	0.95	0.95	0,95	0.95
Antimicótico	0.05	0.05	0.05	0.05
Conchilla	1.92	1.92	1.92	1.92
TOTAL, Kg	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo/Kg USD	0.33	0.32	0.30	0.28

Fuente: Planta de Balanceados, Facultad de Ciencias Pecuarias. 2003

Cuadro 5. ANÁLISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA

Nutrientes	NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO (%)				Requerim.*
	0	10	20	30	
Proteína, %	18.34	18.54	18.85	18.90	18.00-20.00
Energía, Kcal	2599	2632	2754	2622	2500- 2700

Cuadro 6. COMPOSICIÓN DE LA RACION EXPERIMENTAL PARA LAS CONEJAS EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Ingredientes (Kg)	NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO (%)			
	0	10	20	30
Maíz	28.00	25,00	22,00	16.00
Polvillo Arroz	32.63	30.63	31.63	25.63
Alfarina	10.00	10.00	9.00	9.00

F. Hidropónico	0.00	10.00	20.00	30.00
Soya	14.00	14.00	13.00	12.00
H. Pescado	8.00	5.00	2.00	2.00
Melaza	8.00	8.00	6.00	6.00
Sal	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla	0.15	0.15	0.15	0.15
Monofosfato	0.95	0.95	0,95	0.95
Antimicótico	0.05	0.05	0.05	0.05
Conchilla	1.92	1.92	1.92	1.92
TOTAL, Kg	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo/Kg USD	0.33	0.32	0.30	0.28

Fuente: Planta de Balanceados, Facultad de Ciencias Pecuarias. 2003

**Cuadro 7. ANÁLISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES Y
EQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA LAS ETAPAS DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE.**

Nutrientes	NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO (%)				Requerim.*
	0	10	20	30	
Proteína, %	15.12	15.09	15.22	15.43	14.00-17.00
Energía, Kcal	2404	2443	2402	2455	2400- 2600

Fuente: Ruiz, L. 1984

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Fase de Gestación y Lactancia

- Peso Inicial, Kg
- Peso Final, Kg
- Peso Post-Parto, Kg
- Ganancia de Peso, Kg
- Consumo de Forraje, Kg. M.S

- Consumo de Concentrado, Kg. M.S
- Consumo Total de Alimento, Kg. M.S
- Tamaño de Camada al Nacimiento, No.
- Peso de las Crías al Nacimiento, Kg
- Peso de la Camada al Nacimiento, Kg
- Tamaño de Camada al Destete, No.
- Peso de las Crías al Destete, Kg
- Peso de la Camada al Destete, Kg
- Beneficio / Costo (\$)
- Mortalidad, %

2. Fase de crecimiento y engorde

- Peso Inicial, Kg
- Peso Final, Kg
- Ganancia de Peso, Kg.
- Consumo de Forraje, Kg. M.S
- Consumo de Concentrado, Kg. M.S
- Consumo Total de Alimento, Kg. M.S
- Conversión Alimenticia
- Peso a la Canal, Kg
- Rendimiento a la Canal, %
- Beneficio / Costo, (\$)
- Mortalidad, No.

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

- Análisis de varianza
- Separación de medias según Dúncan a los niveles de significancia de $P > 0.05$ y $P > 0.01$

1. Esquema del ADEVA

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA GESTACIÓN Y

LACTANCIA

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	39
TRATAMIENTOS	3
ERROR EXPERIMENTAL	36

Cuadro 9. ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO Y ENGORDE

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	39
FACTOR A (NIVEL)	3
FACTOR B (SEXO)	1
INTERACCION (A X B)	3
ERROR EXPERIMENTAL	32

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

Previo al inicio de la investigación se realizó la producción de Forraje Hidropónico de cebada, este forraje fue producido por el sistema bajo invernadero, en base; al siguiente procedimiento:

La compra de la semilla (cebada), tiene que ser libre de impurezas y de una calidad sumamente buena y muy madura, luego se realiza el remojo por el lapso de 12 horas en agua limpia, posterior a eso se realiza la siembra en la bandejas de plástico de 1.0 m de largo por 0.70 m de ancho y la densidad es igual a 1 kg por bandeja, seguidamente a la siembra viene el riego con una frecuencia de 3 veces al día y con una duración de media hora cada uno, tratando de mantener la humedad que se requiere bajo el invernadero que es del 80 al 85 %, por último se realiza la cosecha cuando a transcurrido de 9 a 12 días de la siembra, el forraje a esa edad tendrá una longitud de hasta 15 cm, con un

rendimiento de 6 a 8 kg de forraje hidropónico por bandeja; una vez producido el forraje previo a la elaboración del balanceado, se procedió a secar bajo sombra y luego de que se determinó que está listo para la molienda, pasó a formar parte en la elaboración del balanceado.

a. Etapa de Gestación-Lactancia

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 conejas hembras de un año de edad y un peso promedio de 2.861 kilogramos, las mismas que fueron sometidas a un proceso de adaptación, donde se procedió a identificarlos mediante sistema de tatuajes.

Luego pasaron al período de empadre por el lapso de 15 días bajo el sistema de monta individual o controlada, para luego ser ubicadas en jaulas de 1.0 x 1.0 x 0.40 m, donde permanecieron hasta concluir con la parte experimental en esta etapa. En lo que corresponde al suministro de alimento, este estuvo en base a los tratamientos previamente establecidos, es decir, recibieron 300 gramos de forraje verde más 50 gramos de concentrado por animal y por día y agua voluntad. Para la evaluación de cada una de las variables en estudio, los pesos se realizarán en ayunas y a una hora indicada, esta etapa experimental terminó cuando sus crías llegaron a los 45 días de edad.

b. Etapa de Crecimiento – Engorde

Para esta etapa se utilizarán 80 conejos destetados, de los cuales 40 serán machos y 40 hembras de 45 días de edad y un peso promedio de 0.740 Kilogramos, los mismos que luego del destete fueron identificados mediante el sistema de tatuaje en la oreja izquierda a la hembras y en la oreja derecha los conejos machos

c. Programa sanitario

Al inicio de la investigación se efectuó la limpieza del galpón, especialmente de las jaulas, para luego realizar la desinfección con vannodine al 5 % y acompañarlo con una lechada de cal, para de esta manera evitar en lo posterior cualquier propagación de microorganismos, especialmente de tipo parasitario. La limpieza del lugar donde se llevo a cabo la investigación se realizó cada mes y al mismo tiempo se realizó la desinfección de los equipos y materiales mediante la utilización de butox

en una relación de 1gramo/litro de agua, durante todo el desarrollo investigativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA

1. Comportamiento de las Conejas Madres

Las conejas madres al inicio de la etapa de gestación y lactancia registraron un peso promedio de 2.861 Kg (anexo 1). Durante el desarrollo investigativo no se presentaron efectos negativos en el comportamiento biológico de los animales.

El Peso Post-Parto también registra diferencias significativas entre los tratamientos que fueron estudiados, la mejor respuesta se registró en los niveles FH0, FH20 y FH30 con 3.086, 3.064 y 2.867 Kg entre los cuales no existen variación alguna, pero si con el restante de los tratamientos, correspondiéndole el peso post-parto más bajo al nivel FH10 con 2.714 Kg.

2. Comportamiento de las Crías

El Tamaño de la Camada al Nacimiento, registra diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, obteniéndose su mejor respuesta en el nivel FH30 con 6.667 crías, el cual varió del resto de los tratamientos y el tamaño de camada más bajo le correspondió al nivel FH0 con 3.778 crías.

3. Análisis Económico

CUADRO 10. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS CONEJAS NEOZELANDESAS ALIMENTADAS CON LOS DIFERENTES NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADA EN GESTACIÓN Y LACTANCIA.

T R A T A M I E N T O S

(%)
CONCEPTO

FH0 FH10 FH20

FH30

INGRESOS:

Venta animales 1	72.00	72.00	80.00
80.00			
Venta de crías 2	84.00	114.00	159.00
171.00			
Venta Abono 3	5.00	5.00	5.00
5.00			
TOTAL USD.	161.00	191.00	244.00

248.00

EGRESOS:

Animales 4	100.00	100.00	100.00
100.00			
Alfalfa 5	12.89	12.71	14.23
12.89			
Concentrado 6	7.53	7.34	8.08
7.08			
Mano Obra 7	3.80	3.80	3.80
3.80			
Sanidad 8	10.00	10.00	10.00
10.00			
TOTAL USD.	134.22	133.85	136.11
133.77			

BENEFICIO/COSTO
1.85

1.20

1.43

1.79

-
- 1 Venta de conejos a razón \$ 8.00 cada uno
 - 2 Venta de crías a razón de \$ 3.00 cada uno
 - 3 Venta de abono, un carro a razón de \$ 20.00
 - 4 Compra de animales reproductores a razón de \$ 10.00
 - 5 Costo del kilo de M. S de alfalfa a razón de \$ 0.37
 - 6 Costo del kilo de M. S de concentrado: 0 % (0.33), 10 % (0.32), 20 % (0.30) y 30 % (0.28) USD
 - 7 Costo de mano de obra \$ 0.10 por hora x 152 horas
 - 8 Costo por manejo sanitario \$ 1,00 /animal

B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

1. Por Efecto del Sexo

Si observamos los resultados experimentales de los conejos en base al factor sexo, podemos manifestar que en las variables: Peso Final, Ganancia de Peso, consumo de Alfalfa, Consumo de Concentrado, Conversión Alimenticia, Peso y el Rendimiento a la Canal es donde se registraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados a base del forraje hidropónico de cebada en el balanceado con 1.778 Kg, 1.027 Kg, 1.423 Kg MS, 0.982 Kg. MS, 2.355, 1.132 Kg y 60.347 % respectivamente; favoreciéndoles en todas las variables a los conejos machos con relación a las conejas hembras. Y, únicamente en la variable Consumo Total de Alimento es donde no se registran diferencias significativas en base, a los sexos

2. Análisis Económico

CUADRO 11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS CONEJOS NEOZELANDES ALIMENTADAS CON LOS DIFERENTES NIVELES DE FORRAJE HIDROPÓNICO DE CEBADA EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

T R A T A M I E N T O S

(%)

CONCEPTO

		FH0	FH10	FH20
FH30				
<u>INGRESOS:</u>				
Venta canales	1	120.00	120.00	120.00
				120.00
Venta Abono	2	5.00	5.00	5.00
				5.00
TOTAL	USD.	125.00	125.00	125.00
125.00				
<u>EGRESOS:</u>				
Animales	3	60.00	60.00	60.00
				60.00
Alfalfa	4	5.25	5.29	5.25
				5.04
Concentrado	5	4.23	2.84	2.52
				2.27
Mano Obra	6	2.25	2.25	2.25
				2.25
Sanidad	7	10.00	10.00	10.00
				10.00
TOTAL	USD.	81.73	80.38	80.42
				79.56
BENEFICIO/COSTO		1.53	1.56	1.56
				1.57

1 Venta de conejos a la canal a razón \$ 6,00 cada uno

2 Venta de abono un carro a razón de \$ 20,00

3 Compra de animales destetados a razón de \$ 3.00 cada uno

4 Costo del kilo de M. S de alfalfa a razón de \$ 0.37

5 Costo del kilo de M.S de concentrado: 0 % (0.33), 10 % (0.30),

20 % (0.26) y 30 % (0.23) USD

6 Costo de mano de obra \$ 0.10 por hora x 90 horas

7 Costo por manejo sanitario \$ 0.50 /animal

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede llegar a determinar las siguientes conclusiones

A. ETAPA DE GESTACION Y LACTANCIA

1. La utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración del balanceado para su alimentación, no afectó el comportamiento biológico de las conejas madres y de sus crías durante las etapas de gestación y de lactancia.
2. En lo relacionado al beneficio costo que se obtiene en las etapas de gestación y lactancia, este oscila entre \$ 1.43 a 1.85; al utilizar el forraje

B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

1. La utilización del forraje hidropónico de cebada para la elaboración de balanceado para la alimentación de los conejos neocelandés en las etapas de crecimiento y engorde no presentó efectos negativos en el comportamiento productivo de los animales.
2. En lo que respecta a la conversión alimenticia, también existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados y la mejor eficiencia alimenticia lo registró el nivel FH30 con 2.353 y la peor eficiencia alimenticia fue para el nivel FH20 con 2.680
3. En lo que respecta a la variable rendimiento a la canal, sí existe diferencias significativas entre los tratamientos en estudio y los mejores rendimientos a la canal se registraron en los niveles FH30 y FH20 con 61.826 y 58.924 % y el rendimiento más bajo le correspondió al nivel FH0 con 56.746 %.
4. En lo relacionado al factor sexo, en el: Peso Final, Ganancia de Peso, Consumo de Alfalfa, Consumo de Concentrado, Conversión Alimenticia, Peso y el Rendimiento a la Canal es donde se registraron diferencia

significativas favoreciéndoles en todas estas variables a los conejos machos con relación a las conejas hembras.

5. En lo que respecta al beneficio/costo se obtuvo una mejor respuesta económica donde se utilizó en la alimentación de los conejos el forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceados, registrándose sus mejores beneficios en los niveles FH30, FH20 y FH10 con 1.57, 1.56 y 1.56 respectivamente con relación al 1.53 que registró el FH0 considerado como el tratamiento testigo y el que a la postre presentó el beneficio costo más bajo durante esta etapa investigativa.

RECOMENDACIONES

Por los resultados que se han obtenidos en el desarrollo de la presente investigación se llega a determinar las siguientes recomendaciones:

1. Por los parámetros productivos y reproductivos que hemos alcanzado y al no presentar efectos negativos, se recomienda utilizar el forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para la alimentación de los conejos.
2. Utilizar otras fuentes alimenticias como el maíz, trigo, avena, etc, para producir forraje hidropónico para la elaboración de balanceado y observar el comportamiento biológico que tienen los conejos durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde.

BIBLIOGRAFIA

1. AMAYA, L. Uso de los cultivos hidropónicos bajo invernadero. Barcelona, España. 1998
2. ALPI, A. Cultivos en invernadero. 2da edición. Ediciones Mundi prensa. España. 1986
3. ANUARIO RESEARCH REPORT. Boletín informativo sobre análisis de los Forrajes Hidropónicos. 1995
4. AYALA. C. Requerimientos nutricionales para los conejos. Ediciones Mundi prensa. España. 1986