

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

COMPARACION BIOECONOMICA DEL ENGORDE
DE CONEJOS EN JAULA VRS PISO DE CEMENTO

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:

LORENA GONZALEZ DE MELGAR

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1994



10
+ (323)
CO 11

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA, PRESENTO A CONSIDERACION DE
USTEDES EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS:

COMPARACION BIECONOMICA DEL ENGORDE DE
CONEJOS EN JAULA VRS PISO DE CEMENTO

COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| DECANO: | M.V. JOSE GUILLERMO FEREZCANTO F. |
| SECRETARIO: | M.V. HUMBERTO MALDONADO CACERES |
| VOCAL PRIMERO: | M.V. OSCAR HERNANDEZ G. |
| VOCAL SEGUNDO: | M.V. OTTO LIMA |
| VOCAL TERCERO: | M.V. MARIO MOTTA |
| VOCAL CUARTO: | Br. VICTOR MANUEL LEMUS |
| VOCAL QUINTO: | Br. RONAL RIGOBERTO VALDEZ |

ASESORES DE TESIS

DR. JULIO R. MELGAR

LIC. CARLOS SAAVEDRA

LIC. HUGO S. PERATE

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI ESPOSO:

M.V. JULIO MELGAR GARCIA

A MIS HIJOS:

DEBORAH
DIEGO
MARIA JOSE
JULIO ANDRES

A MIS PADRES:

JOSE GUILLERMO GONZALEZ
HERMELINDA O. DE GONZALEZ

A MIS SUEGROS:

JESUS MELGAR
MARINA DE MELGAR

A MIS HERMANOS:

CON CARO

A MIS TIOS:

EN ESPECIAL A AMILCAR ORELLANA
(Q.E.P.D.)

A MIS ASESORES:

LIC. CARLOS SAAVEDRA y
LIC. HUGO PENATE

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION:

CARLOS GARCIA
CARLOS E. MUÑOZ
JUBITZA CONTRERAS
JOSE ALBRIGO y
RAUL LIMA (Q.E.P.D.)

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI ESPOSO:

M.V. JULIO MELGAR GARCIA

A MIS HIJOS:

DEBORAH
DIEGO
MARIA JOSE
JULIO ANDRES

A MIS PADRES:

JOSE GUILLERMO GONZALEZ
HERMELINDA O. DE GONZALEZ

A MIS SUEGROS:

JESUS MELGAR
MARINA DE MELGAR

A MIS HERMANOS:

CON CARINO

A MIS TIOS:

EN ESPECIAL A AMILCAR ORELLANA
(Q.E.P.D.)

A MIS ASESORES:

LIC. CARLOS SAAVEDRA y
LIC. HUGO PEÑATE

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION:

CARLOS GARCIA
CARLOS E. MUÑOZ
JUBITZA CONTRERAS
JOSE ALBRIGO y
RAUL LIMA (Q.E.P.D.)

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA FACULTAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO

AGRADECIMIENTO

A MI ESPOSO: POR SU AMOR, APOYO Y COMPRENSION
PARA QUE CULMINARA MIS ESTUDIOS.

A MIS PADRES: POR APOYARME DURANTE MIS PRIMEROS
AÑOS DE ESTUDIO.

A MIS SUEGROS: QUE COLABORARON EN QUE CULMINARA
MIS ESTUDIOS CUIDANDO A MIS HIJOS.

A MIS ASESORES; POR SU AMISTAD, VALIOSA AYUDA
MORAL Y PROFESIONAL.

A MIS CATEDRATICOS: POR TODAS SUS ENSEÑANZAS DURANTE
MI CARRERA.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA
COLABORARON EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO EN ESPECIAL A
XIOMARA Y A FRANCISCO AMBROCIO

INFINITAS GRACIAS

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| I. INTRODUCCION..... | 1 |
| II. HIPOTESIS..... | 2 |
| III. OBJETIVOS..... | 3 |
| - <u>General</u> | |
| - <u>Específicos</u> | |
| IV. REVISION DE LITERATURA..... | 4 |
| - <u>El conejo</u> | |
| - <u>Stress</u> | |
| - <u>Densidad poblacional y stress</u> | |
| - <u>Densidad poblacional y desempeño productivo</u> | |
| - <u>Resultados y consideraciones económicas</u> | |
| V. MATERIALES Y METODOS..... | 10 |
| - <u>Infraestructura</u> | |
| - <u>Alimentación</u> | |
| - <u>Diseño experimental</u> | |
| - <u>Análisis estadístico</u> | |
| - <u>Evaluación estadística</u> | |
| - <u>Análisis económico</u> | |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSION..... | 14 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 22 |
| VIII. RECOMENDACIONES..... | 23 |
| IX. RESUMEN..... | 24 |
| X. ANEXOS..... | 26 |
| XI. BIBLIOGRAFIA..... | 28 |

I. INTRODUCCION

En Guatemala la fuente de proteína de origen animal que tradicionalmente consume la población proviene de la carne de pollo, cerdo o res, que para su producción requieren mucha inversión de capital en equipo, materiales de construcción y/o la adquisición de grandes extensiones de tierra (Alarcón, 1990).

La cunicultura es una actividad que aún se encuentra sin desarrollarse a pesar de los grandes beneficios que de ella puedan obtener especialmente personas con poca disponibilidad de terreno, constituyéndose en una alternativa de producción no convencional y con gran potencial de solución, debido al alto valor de las proteínas de la carne de conejo, pieles de buena calidad, alta prolificidad así como la polifagia vegetariana del animal que puede ser alimentado exclusivamente con vegetales, sin competir necesariamente con el hombre por los granos, además de requerir pequeños espacios para su producción y de bajas inversiones de capital puesto que no requiere equipo ni materiales de construcción caros al iniciar una explotación.

Los sistemas existentes en el país para la explotación del conejo, han sido adaptaciones de aquellos usados en el continente europeo y en USA pueden afectar el costo de producción debido al tipo de jaulas empleadas, por lo que es necesario investigar alternativas que ayuden a producir carne de conejo de buena calidad a bajo costo.

II. HIPOTESIS

No existen diferencias estadísticamente significativas tanto biológicas como económicas, cuando se engordan conejos en jaula o en piso de cemento.

III. OBJETIVOS

General:

Generar información sobre el empleo del piso en el engorde de conejos con el propósito de disminuir los costos de producción.

Específicos:

- Determinar con cuál de los 2 sistemas, jaula o piso se obtiene un mayor consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal en el engorde de conejos.

- Evaluar económicamente los dos sistemas propuestos.

IV. REVISION DE LITERATURA

El Conejo:

El conejo doméstico es un animal vertebrado, mamífero ungulado, roedor de la familia de los Lepóridos. Además de herbívoro se alimenta de semillas y pastos. El tamaño y el color del conejo doméstico varían de raza a raza y de variedad a variedad, pues la fijación de caracteres se hace buscando características determinadas (Templeton, 1962). Existen animales de talla reducida, mediana, grande y gigante, su manto varía de tonos y colores. (Templeton, 1962). En los países donde la cunicultura tiene gran difusión, se hacen frecuentes exposiciones de ejemplares perfectos en sus características raciales, pero de un país a otro existen diferencias en la apreciación de dichas características por lo que la clasificación de razas y variedades tiene siempre un carácter local y no es uniforme de un país a otro. (Blas, C. 1984).

Estrés:

El término define o resume un gran número de manifestaciones orgánicas comúnmente observadas en los animales o en el hombre sometidos a estímulos adversos. Probablemente la causa fisiológica básica es desencadenada por estímulo persistentes que modifican el cuadro neurohormonal de la hipófisis adrenal, reflejado por la liberación de la Adrenocorticotropina (ACTH), provocando un aumento de actividad de la corteza adrenal. (Feitas et al, 1987).

Otros factores de stress fueron estudiados por Finsi & Verita (1980) que procuraban relacionar el transporte de conejos, por un periodo de 3 horas y 30 minutos, como una posible causa. Los mismos autores al observar los movimientos de los animales y el consumo de alimentos, establecieron que nueve horas después del transporte los conejos retornaban al comportamiento normal. Esto se trataba por tanto de un factor "Macrostress", definido por los autores como una perturbación del comportamiento que se extiende por más de 24 horas. (Feitas et al, 1987).

En otro experimento, Verita & Finsi buscando encontrar un factor de macrostress, entendido como un disturbio fisiológico con apreciable efecto sobre los parámetros zootécnicos (Cheeke, 1987), estudiaron el comportamiento de gazapos de jaula para la recría, efectuado como parte del proceso de destete, y sus eventuales efectos sobre el desempeño de los animales, concluyendo que, esta técnica, adoptada comúnmente fué un factor significativo de depresión en el consumo de los alimentos y el comportamiento de alimentar a los animales (Cheeke, 1987). Verita (1982), consideró que una gran variación individual, observada en el consumo y comportamiento de alimentar conejos destetados por la técnica usual explica la base genética, en tal sentido de seleccionar el linaje de menor sensibilidad a los factores de disturbio al ambiente (Feitas et al, 1987).

Densidad poblacional y estrés:

Una situación de ambiente adversa, tal el caso de una densidad poblacional elevada, puede provocar disturbios relacionados con el intercambio de los sistemas nervioso y endócrino, característico del estrés (Blas, C. 1984).

Christian & Davis demostraron que la reproductividad de los ratones y las ratas era afectada por el tamaño de la población e interrelacionaban esta influencia con el peso de las glándulas adrenales, observando una reducción, cuando disminuía el tamaño de la población (Feitas et al, 1987).

Siegel, (citado por Cheeke, 1987) la producción de huevos en gallinas White Leghorn confinadas en diferentes densidades y su relación con la actividad de las glándulas adrenales. La producción de huevos fue significativamente menor para una mayor densidad, causando hipertrofia de adrenales, y posiblemente un estrés fisiológico.

Autores como Moberg et al, (son citados por Templeton, 1962) en trabajos con suinos, bovinos y ovejas, y que demostraron ocurrencias semejantes de actividad corticoadrenal, en condiciones ambientales adversas de superpoblación (Templeton, 1962).

Densidad poblacional y desempeño productivo:

Algunos investigadores han estudiado diversos efectos de variación de densidad poblacional y desempeño productivo de gazapos en recría.

Cheeke, et al, citan a Peirano, quien estimó que cada gazapo en recría necesita para un buen desempeño de aproximadamente 900 cm² de superficie de jaula, con capacidad máxima de 8 animales por jaula.

Parkin, et al (1987) recomendaron 1,000 cm² por conejo en recría de área para una buena explotación. Igualmente Ferrer & Valle recomendaron 1,200 cm² por conejo para una capacidad máxima de 25 animales en jaulas colectivas. Por otro lado mayores áreas de alojamiento fueron recomendadas por Pascual al indicar 2,400 cm², en tanto que Mayolas, referido por Feitas et al (1987) recomienda de 7.33 a 6.47 gazapos por metro, lo cual corresponde a 1,364.23 a 1,545.59 cm²/animal.

Los mismos autores refieren que La Empresa Brasileña de Asistencia Técnica y Extensión Rural (1982) en un sistema de producción de conejos para corte elaborado para Minas Gerais, estimaron densidades de 900 a 720 cm² en jaulas con capacidad máxima para 4 o 5 animales.

Citando estudios de diferentes densidades sobre el desempeño de conejos, se concluyó que una reducción del área es inversamente proporcional a la ganancia de peso de los animales (Surdeau, et al, 1984).

Igualmente citan que Lebast et al (1981) demostraron que menores índices de crecimiento eran observados con densidades de 6,25 a 526,32 cm² por animal instalado en jaulas con capacidad máxima de 8 a 10 animales, afirmando que altas densidades poblacionales no siempre son compatibles con buenos resultados.

Surdeau & Henaff citaron que conejos criados en densidades de 526,23 a 454,55 cm² por animal, tuvieron una velocidad de crecimiento media de 38 gr. diarios.

Henaff et al, referidos por Feitas et al, 1987) revelaron que para recría de 7 semanas, capacidad recomendada sería de 714,29 a 666,67 cm² por conejo. Analizaron las jaulas empleadas en cunicultura, verificaron que la mayoría de fabricantes recomiendan espacios individuales que varían entre 500 a 700 cm² aproximadamente, sin embargo estudios experimentales realizados por Feitas et al, (1987) indican que la densidad óptima estaría entre 625 a 588,24 cm². Surdeau y Henaff referidos por Feitas et al (1987), consideran 16 gazapos por m², criados a límite de peso vivo medio de 2,300 gramos, como ideal para un desempeño adecuado.

Densidades poblacionales mayores son citadas por Brillon (1987), indicando 475 cm² por gazapo, en jaulas con capacidad de 8 animales; Pinheiro (1973) recomendó 400 cm², y en jaulas alojar de 10 a 15 animales. Cross (1979), consideró 300 cm² como área suficiente para cada conejo en recría, alojando 10 a 12 animales por jaula (Roca, et al, 1980).

Carregal & Oliveira (1982) citados por Feitas, et al (1987) estudiaron la influencia del área de alojamiento sobre el desempeño de los conejos de corte Nueva Zelanda Blanco, en un sector de cunicultura de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinaria de Sao Paulo. En dicho estudio se utilizaron 70 conejos machos destetados a los 35 días de nacidos, alojados de

acuerdo a los siguientes espacios: 2.400, 1.600, 1.200 y 960 cm² por animal, alojando un total de 2, 3, 4 y 5 animales por jaula, respectivamente, por un período experimental de 35 días. Los autores no observaron diferencias significativas para ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia.

Se tiene poca información acerca del engorde de conejos en piso. Portsmouth, citado por Roca et al (1980) estipula las siguientes densidades para conejos criados en suelo o en piso: pavimento compacto y sobre una cama de 10 a 14 dm por conejo, en pavimento de red o enrejados de 6 a 9.5 dm por conejo.

Pérez Mazariegos (1981) recomienda para piso una densidad de 4 a 6 conejos por m². (**)

Resultados y consideraciones económicas:

La inversión e instalaciones implica de forma apreciablemente alta, un costo inicial elevado en una granja cunicula en formación. El retorno del capital invertido ocurrirá en menor plazo, en la medida en que el área de producción disponible sea utilizada con mayor eficiencia (Solís, 1991).

Las bases económicas de la actividad están relacionadas con la productividad por jaula ocupada tanto por, la reproductora como por los gazapos en la fase de recría; después del destete (28 a 35 días es ideal) (Blas, 1984).

(**) PEREZ, A. (s.f.) Cunicultura Práctica. Guatemala.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y
Alimentación. (Comunicación personal).

V. MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Finca El Nido localizadas en el municipio de San Raymundo, a 44 kilómetros de la ciudad capital. Las condiciones climatológicas del área experimental son las siguientes : altitud de 1,200 msnm., temperatura media anual de 18 grados centígrados, precipitación pluvial media de 1,200 mm y una humedad relativa de 75%. Según De la Cruz (1982) el área experimental corresponde a la zona de vida bosque húmedo subtropical templado.

Infraestructura:

El experimento se realizó en una galera de 6 x 4 x 2 metros, con una orientación de Norte a Sur teniendo una ventilación natural.

Se dispuso de 5 jaulas de alambre galvanizado provistas de comederos de tolva de llenado manual y de bebederos automáticos, además una área de superficie de piso de cemento de 5 m² con el siguiente equipo.

- 5 bebederos automáticos instalados uno en cada repetición.
(botella invertida con canula de vidrio doblada)
- 5 comederos.
- 5 lámparas compartidas del tipo corriente, con bombilla comercial de 40 watts. dispuestas a una altura de un metro sobre el piso.

La densidad utilizada en ambos tratamientos fue de 8 animales/mt².

Alimentación:

A todos los animales se les proporcionó un alimento comercial balanceado, cuyo análisis indicaba contener:

Proteína : no menos del 16 %

Grasa : no menos del 1.5 %

Fibra : no más del 20 %

El alimento al igual que el agua fueron ofrecidos ad libitum agregándose sulfas (trimetrotad) al agua en dosis de 4 gr/lt.

Manejo del Experimento:

Se utilizaron un total de 80 conejos, de 30 días de edad, todos de la raza California; procedentes de camadas homogéneas, los cuales se distribuyeron inicialmente en dos grupos, según sexo, y luego en forma aleatoria, uno en jaula y otro en piso, en donde permanecieron durante 4 semanas.

Los animales fueron pesados individualmente al momento del destete y cada semana posterior, así como al momento del sacrificio.

Finalmente, se obtuvo el peso de la canal caliente de cada tratamiento, para medir el rendimiento productivo.

Diseño Experimental:

Se utilizó un diseño Completamente al azar, con 2 tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por 8 gazapos.

Los tratamientos evaluados fueron:

T1 : engorde en jaula.

T2 : engorde en piso.

Análisis estadístico:

Para el análisis estadístico de los tratamientos, se utilizó el Programa estadístico de computación SAS, y se realizó un análisis de varianza (ANDEVA); para determinar diferencias entre los tratamientos.

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente :

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

Donde :

Y_{ij} = es la variable respuesta

U = Efecto de la media general

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto del error a la ij -ésima unidad experimental

Evaluación estadística:

Los diferentes tratamientos fueron balanceados con respecto a peso inicial y sexo y las variables que se consideraron fueron:

- peso inicial (g)
- peso final (g)
- ganancia de peso (g)
- consumo voluntario (g)
- conversión alimenticia (g)
- rendimiento en canal caliente (g)

La duración del periodo experimental fue de 30 días.

Análisis económico:

Los aspecto como alimentación, profilaxis, las instalaciones (galpones) para los dos sistemas fueron iguales, por lo cual se procedió a realizar un análisis de costos variables total de cada tipo de alojamiento (jaula-piso).

Dichos costos, se compararon con las diferencias en peso bruto, para que al multiplicarlos por el precio/lb generara el ingreso bruto. La relación de ambos factores - costos variables totales e ingreso bruto - para cada tratamiento, permitió establecer la relación costo/beneficio para cada tratamiento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos en los dos tratamientos jaula vrs piso en el engorde de conejos.

Cuadro 1

Efecto de la utilización de los sistemas jaula vrs piso, en el peso final, ganancia total de peso, rendimiento en canal, consumo voluntario, conversión alimenticia en el engorde de conejos y coeficiente de variación (CV) por variable.

| Variable | Sexo | Jaula | Piso | C V % |
|--------------------------|----------|------------|------------|----------|
| Conversión alimenticia | Macho | 2.76 | 2.83 | |
| | Hembra | 2.79 | 2.85 | |
| | Promedio | 2.78 ns | 2.84 ns | 2.24 |
| Consumo voluntario (g/d) | Macho | 125.64 | 125.60 | |
| | Hembra | 124.74 | 124.58 | |
| | Promedio | 125.19 ns | 125.09 ns | 0.18 |
| Peso inicial (g) | Macho | 435.42 | 436.15 | |
| | Hembra | 434.38 | 437.33 | |
| | Promedio | 434.90 ns | 436.74 ns | 0.87 |
| Peso final (g) | Macho | 1792.95 | 1756.75 | |
| | Hembra | 1785.89 | 1753.50 | |
| | Promedio | 1789.42 ns | 1755.13 ns | 2.13 |
| Ganancia de peso (g) | Macho | 1357.54 | 1320.90 | |
| | Hembra | 1351.51 | 1316.17 | |
| | Promedio | 1354.53 ns | 1318.54 ns | 1.91 |
| Peso en canal (g) | Macho | 1156.62 | 1108.46 | |
| | Hembra | 1151.65 | 1101.87 | |
| | Promedio | 1154.14 ns | 1105.17 ns | 1.43 |

ns = no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$)

CV = Coeficiente de variación

Conversión alimenticia:

Los resultados obtenidos mostraron que no hubo diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre ambos sistemas, siendo el coeficiente de variación para esta variable de 2.24%.

Schlolaut (s.f.) sugiere como rango óptimo para conversiones de 3.1.:1, mientras que Castellanos indica de 2.5 a 3.0:1, Samayoa (1993) trabajando con harina de Morera en engorde de conejos estableció conversiones de 3.17:1 para los machos y 3.11:1 para las hembras. En un trabajo efectuado por Surdeau y Henaff (1984) encontró conversiones de 2.8 a 3.1:1, no observando diferencia entre machos y hembras.

Los valores de la conversión alimenticia obtenidos en el presente experimento se enmarcan dentro de los rangos mencionados anteriormente para ambos sistemas. (cuadro 1).

Consumo voluntario:

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), habiendo sido los consumos de 125.19 g/día para los conejos en jaula y de 125.09 grs/día para los que se encontraban en piso. Dichos valores se encuentran dentro de los rangos promedios reportados por Schlolaut (s.f.), quien estableció consumos de 125 grs/día. Samayoa (1993) trabajando con harina de morera reportó consumos de 104.93 para machos y 97.856 para hembras, en tanto que autores como Templeton (1965) y Solís (1991) establecieron consumos de 132.22 para machos y 131.82 en la hembra. Según Muñoz (1993) los consumos altos pueden estar influenciados por la época fría del año.

Peso inicial y peso final:

Al iniciarse el estudio, los pesos iniciales en las hembras eran ligeramente superiores al de los machos. Dicha situación no tuvo efecto alguno sobre los pesos finales obtenidos entre ambos sexos. Al análisis de varianza no detecto diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) en el peso final y ganancia de peso total entre tratamientos y sexo, presentando 2.13% y 1.91% como coeficiente de variación respectivamente. Los resultados obtenidos en este experimento (cuadro 1) fueron de 1789.42 g. para jaulas y en piso de 1755.13 g., observándose que los mismos se ubican dentro de los rangos mencionados por Shimada (1983), quien establece pesos al sacrificio de 2 a 4 Kg, según duración del período de engorde. Calzada (1993) al evaluar la pulpa de café tratada con el hongo Penicillium cruosum en engorde de conejos reportó pesos finales de 2566.94 g. Samayoa (1993), con harina de Morera en el engorde de conejos, estableció pesos finales de 2276.35 g.; igualmente Schlolaut (s.f.) reporta un peso óptimo a las 12 semanas en conejos de engorde de 2500 g. Templeton (1965) afirma que al final de la décima tercera semana, el conejo deberá pesar entre 2000 y 2500 g., lo cual permite deducir que la dieta que se proporcionó a los conejos contenía todos los estándares y nutrimentos óptimos para alcanzar en períodos similares los promedios de explotaciones altamente tecnificadas.

Ganancia diaria y total de peso:

En cuanto a ganancia de peso, diaria y total, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre sexo y tratamiento. (Cuadro 1). En tal sentido, autores como Schlotlauer (s.f.) en nutrición de conejos encontró ganancias de 37 g/día; Calzada (1993) 33.14 g., utilizando pulpa de café tratada con hongo Penicillium crustosum, igualmente Surdeau y Blas (1984) reportan ganancias diarias que oscilan entre 35.43 y 59 g., dependiendo la ganancia diaria en peso de la calidad de la dieta administrada y de la raza de conejos estudiada.

Rendimiento en canal caliente:

Como se puede observar en el cuadro 1 esta variable tampoco presentó diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos evaluados, presentando un coeficiente de variación de 1.43%. Los resultados de la presente investigación para los sistemas jaula vs piso de cemento, fueron de 62.83 y 64.50 % respectivamente, lo cual concuerda con autores como Surdeau (1984) quien reporta pérdidas de hasta un 42 %. Igualmente Templeton (1962) estableció pérdidas que oscilaban entre 35 y 42.8 %, al sacrificio. Algunos autores indican que los conejos de raza California tienden a terminar con pesos ligeramente inferiores a los Nueva Zelanda, lo cual permite inferir que la raza es un factor importante para poder medir su rendimiento en canal.

Análisis económico:

Para la realización del análisis económico se procedió al cálculo de los costos variables (Cuadro 3) de cada tratamiento (jaula vrs piso) y se comparó con las diferencias en peso para generar el ingreso bruto. (Cuadro 4).

Cuadro 2

Peso en canal (g), bajo 2 sistemas de manejo, jaula vrs piso.

| TRATAMIENTO | RCM | RCH | Rca. Pr |
|-------------|---------|---------|---------|
| JAULA | 1156.61 | 1151.65 | 1154.14 |
| PISO | 1108.46 | 1101.88 | 1105.17 |
| DIF. R. C. | 48.15 | 49.79 | 48.97 |

RCM = Rendimiento en canal machos
RCH = Rendimiento en canal hembras
Rca. Pr. = Rendimiento en canal promedio
Dif. R. C = Diferencia rendimiento en canal

La diferencia del rendimiento en canal, entre ambos sistemas de manejo (jaula vrs piso) fué de 48.97 g., habiendo sido superior el sistema jaula (cuadro 2). Tomando en consideración el precio de mercado de la carne de conejo que fue de Q.14.79/lb; se obtuvo un diferencial de ganancia a favor del sistema jaula de Q. 1.60/lb.

Costos de establecimiento:

En los sistemas de manejo utilizados se encontró una diferencia en el costo de los insumos y equipo utilizados durante el período de realización de la investigación.

Cuadro 3

Costos de producción (en Quetzales), parciales por canal
 precio de venta por canal, utilidad por canal e
 ingresos brutos totales de las canales,
 bajo dos sistemas de engorde jaula vrs piso

| Variable | Jaula | Piso |
|--|---------|---------|
| Costo de producción parcial Q. | 1164.79 | 465.21 |
| Costos Variables totales de Produc/canal Q. | 29.12 | 11.63 |
| Precio de venta/canal (Q/kg) | 37.56 | 35.96 |
| Utilidad/canal produc. Q. | 8.44 | 24.33 |
| Ingreso bruto total Q. | 1502.40 | 1438.40 |

Los anteriores costos de producción son para un total de 40 conejos para cada sistema propuesto; es decir jaula vrs piso.

Como se puede observar en el cuadro 3, los costos de producción parcial difieren entre los sistemas de manejo (jaula vrs piso) en un 60.07%, influyendo esto en la utilidad por canal producida en un 65.32% en favor del engorde en piso de cemento.

Cuadro 4

**Diferencial en costos (Q) por rendimiento
en canal promedio, bajo dos sistemas
de manejos jaula vrs piso**

| Variable | Jaula | Piso | DIF |
|-------------------------|---------|--------|--------|
| Rca Pr/Q | 29.12 | 11.63 | 17.49 |
| Costos variables (Q) | 1164.79 | 465.21 | 699.58 |
| Dif en costos/canal (Q) | 1135.17 | 453.58 | 682.09 |

Rca Pr = Rendimiento en canal promedio.

DIF = Diferencial

Para tal fin se calculó la siguiente relación de costos de canales entre los sistemas :

$$\frac{1135.67}{453.58} \times 100 = 250 \%$$

Lo cual indica que el manejo en jaula bajo el esquema utilizado en el presente estudio, a nivel de empresa doméstica, implica más que duplicar los costos de producción tomando como base primordial los rendimientos en canal promedio y la relación costo beneficio para los dos sistemas jaula vrs piso.

Cuadro 5

**Estructura de beneficios brutos y costos variables
de los canales(en Quetzales), bajo dos sistemas de engorde
jaula vrs piso**

| Tratamiento | Ingreso Bruto | Costos Variables | Beneficio Neto |
|-------------|---------------|------------------|----------------|
| Jaula | 1502.40 | 1164.79 | 337.61 |
| Piso | 1438.40 | 465.21 | 973.19 |

Los beneficios netos ordenados de menor a mayor, con sus correspondientes costos variables para cada tratamiento y utilizando el análisis de dominancia nos permite eliminar el sistema jaula lo cual indica que el tratamiento 2 (Piso), tiene el beneficio neto mayor y el menor costo variable.

De manera que la diferencial en costos es mayor por rendimiento en canal promedio bajo el sistema de manejo en jaulas, es decir que desde este punto de vista, los costos son mayores al producir bajo este sistema. (Cuadro 4)

VII. CONCLUSIONES

1. El engorde de conejos bajo el sistema de manejo piso, no presentó diferencia significativa con respecto al sistema jaula en términos de ganancia de peso, consumo de alimento, rendimiento en canal y conversión alimenticia.
2. Los costos de producción bajo el sistema de engorde en jaula resultan ser más de dos veces mayores que el engorde en piso.
3. De acuerdo al análisis de tasa de retorno marginal de los dos sistemas evaluados el engorde en piso de cemento, que presentó mayor beneficio neto, debido a sus sus costos de producción menores.

IX. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el sistema de manejo piso en el engorde de conejos, con la finalidad de reducir los costos de producción y obtener un mayor beneficio económico.
2. Evaluar diferentes densidades de población en el engorde de conejos en piso de cemento, con el propósito de generar información sobre el mismo.
3. Realizar investigaciones en engorde de conejos, con otras razas, para poder evaluar su rendimiento productivo bajo el sistema piso.

IX. RESUMEN

El presente experimento se realizó en la finca El Nido localizada en el municipio de San Raymundo, a 44 kilómetros de la ciudad capital, a una altura de 1,200 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio anual de 18°C y precipitación pluvial de 1,200 mm. anuales.

El objetivo del mismo fue evaluar el engorde de conejos bajo dos sistemas: jaula o piso en términos de consumo de alimento, ganancia en peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal en conejos, así como evaluar económicamente ambos sistemas.

Los tratamientos evaluados consistieron en lo siguiente :

- a) Tratamiento 1; engorde de conejos en jaula.
- b) Tratamiento 2; engorde de conejos en piso de cemento.

Ambos tratamientos fueron instalados en una galera de 6x4x2m., por un período de 30 días, teniendo la misma alimentación.

Para analizar los datos obtenidos se utilizó un programa estadístico de computación SAS y en Andeva para determinar diferencias entre los tratamientos. Las variables estudiadas fueron: peso inicial (g); peso final (g) ganancia de peso total (g); consumo voluntario (g); conversión alimenticia y peso en canal (g).

Los conejos utilizados (80 en total) fueron todos de la raza California (divididos en 2 grupos); con un peso promedio de 435 g y una edad de 30 días.

Al analizar los datos recabados a lo largo del estudio, se determinó que no hubo diferencia estadística significativa en ninguna de las variables biológicas estudiadas, pero en lo económico el sistema de engorde en piso de cemento, los beneficios netos fueron mayores, debido a que sus costos de producción son inferiores, lo cual lo evidencia como una alternativa viable para las condiciones de nuestro país, con la ventaja de requerir menor inversión.

X. ANEXOS

Cuadro 6

EFFECTO DE LA UTILIZACION DE LOS SISTEMAS JAULA VRS PISO,
EN EL PESO FINAL, GANANCIA TOTAL DE PESO, GANANCIA DIARIA,
RENDIMIENTO EN CANAL, CONSUMO VOLUNTARIO Y CONVERSION ALIMENTICIA
EN EL ENGORDE DE CONEJOS

| Variable | Sexo | PISO TRATAMIENTOS 1 | | | | | JAULA TRATAMIENTOS 2 | | | | |
|--------------------------|----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | Repetición | | | | | Repetición | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Conversion Alimenticia | Macho | 2.70 | 2.92 | 2.90 | 2.80 | 2.82 | 2.725 | 2.733 | 2.80 | 2.80 | 2.76 |
| | Hembra | 2.70 | 2.92 | 2.95 | 2.83 | 2.83 | 2.80 | 2.78 | 2.80 | 2.80 | 2.78 |
| | Promedio | 2.70 | 2.92 | 2.92 | 2.81 | 2.825 | 2.762 | 2.756 | 2.80 | 2.80 | 2.77 |
| Consumo Voluntario (g/d) | Macho | 125.60 | 125.20 | 124.90 | 125.50 | 126.80 | 1125.80 | 126.20 | 125.80 | 124.80 | 125.60 |
| | Hembra | 124.80 | 124.90 | 125.20 | 124.80 | 123.20 | 124.70 | 123.90 | 124.90 | 125.50 | 124.70 |
| | Promedio | 125.20 | 125.05 | 125.05 | 125.15 | 125.00 | 125.25 | 125.05 | 125.35 | 125.15 | 125.15 |
| Peso Inicial (g) | Hembra | 432.25 | 443.00 | 437.75 | 434.33 | 439.33 | 434.00 | 432.40 | 438.33 | 438.75 | 436.40 |
| | Macho | 428.25 | 442.25 | 437.25 | 435.60 | 437.40 | 434.25 | 433.33 | 439.00 | 434.50 | 436.00 |
| | Promedio | 430.25 | 442.62 | 437.50 | 434.96 | 438.36 | 434.12 | 432.86 | 438.66 | 432.62 | 436.20 |
| Peso Final (g) | Macho | 1884.25 | 1726.50 | 1724.00 | 1766.40 | 1762.60 | 1790.00 | 1798.33 | 1783.60 | 1792.50 | 1800.33 |
| | Hembra | 1885.01 | 1724.75 | 1708.75 | 1759.66 | 1769.33 | 1774.25 | 1793.00 | 1786.00 | 1789.00 | 1786.40 |
| | Promedio | 1884.62 | 1725.62 | 1716.37 | 1763.03 | 1765.96 | 1782.12 | 1796.06 | 1784.80 | 1790.75 | 1793.36 |
| Ganancia de Peso (g) | Macho | 1377.50 | 1284.25 | 1286.75 | 1330.80 | 1325.20 | 1355.75 | 1365.00 | 1344.60 | 1358.00 | 1364.33 |
| | Hembra | 1372.75 | 1284.75 | 1271.00 | 1325.33 | 1338.00 | 1348.25 | 1361.40 | 1347.66 | 1358.25 | 1350.00 |
| | Promedio | 1375.12 | 1283.00 | 1278.87 | 1328.06 | 1327.60 | 1348.00 | 1363.20 | 1346.13 | 1358.12 | 1357.16 |
| Peso en Canal (g) | Macho | 1163.75 | 1072.50 | 1086.25 | 1070.60 | 1149.20 | 11147.75 | 1169.00 | 1152.00 | 1156.00 | 1158.33 |
| | Hembra | 1155.50 | 1116.75 | 1063.75 | 1076.33 | 1097.00 | 1126.75 | 1160.60 | 1155.00 | 1158.50 | 1157.40 |
| | Promedio | 1159.62 | 1094.62 | 1075.00 | 1073.46 | 1123.10 | 1137.25 | 1164.80 | 1153.50 | 1157.25 | 1157.86 |

ns = No hubo diferencia estadística significativa (P > 0.05)

X. BIBLIOGRAFIA

- ALARCON, J. 1990. Producción agropecuaria y seguridad alimentaria; análisis para el caso de Guatemala. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

- BLAS, C. de. 1984. Alimentación del conejo; Madrid. España; Mundi-Press. pp. 91-101.

- CAAL DAVILA, T. E. 1984. Mercado de la carne de conejo en la ciudad capital de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 100.

- CALZADA, L. 1993. Uso de la pulpa de café tratada con el hongo Penicillium crustosum, en engorde de conejos. Tesis Lic. Zoot. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 9-31.

- CHEEKE, P.R. et al. 1987. Rabbit production. 6a. ed. Illinois. E.E.U.U. Interstate Printers & Publishers.

- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. pp. 42.

- DELGADO, H.L. 1987. Situación alimentaria nutricional de Guatemala. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. pp. 1-12.

- FEITAS et al. 1987. Escola de Veterinaria, Da UFM. Cuadernos Tecnicos. Bello horizonte. Brazil. pp. 76.

- MUÑOZ, C.E. 1993. Uso de la pulpa de café como ingrediente en las dietas para conejos de engorde. Tesis Lic. Zoot. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 32.

- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. 1992. Situación alimentaria nutricional y de salud en Centro América. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. pp. 11-43.

- PEREZ, M.A. (s.f.) Cunicultura Práctica. Guatemala. MAGA, Departamento de Fomento Cunicula. pp. 28.

- ROCA, C.; CASTELLO, J.; CAMPS, J. 1980. Tratado de Cunicultura II. Construcciones, manejo y producciones. Barcelona, España. Tecnograf. pp. 93.
- SAMAYDA, L.F. 1993. Utilización de harina de Morera (Morus sp.) en dietas para conejos de engorde. Tesis Lic. Zoot. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 19-21.
- SCHLOLAUT, W. s.f. La nutrición del conejo. Alemania, Instituto Regional de Heese de Control de Rendimiento en Ganadería. pp. 37-51.
- SHIMADA, A. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. México, Copi-Graf. pp. 375.
- SOLIS, M.A. 1991. Crianza de conejos. Guatemala, Dirección General de Servicios Pecuarios. pp. 27.
- SURDEAU, P.; HENAFF, R. 1984. Producción de Conejos. Trad. Demetrio Tejon. 2a. ed. Madrid, España. Mundi Press. pp. 240.
- TEMPLETON, G.S. 1962. Cría del conejo doméstico. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. pp. 14-20. México, D.F. Continental. pp. 255.

Lorena I. de Melgar
Br. Lorena González de Melgar

Julio R. Melgar
Dr. Julio R. Melgar
ASESOR PRINCIPAL

Carlos E. Saavedra
Lic. Zoot. Carlos E. Saavedra
ASESOR

Hugo S. Peñate
Lic. Zoot. Hugo S. Peñate
ASESOR

IMPRIMASE:

Jose Guillermo Perezcanto F.
Dr. Jose Guillermo Perezcanto F.
DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE LA AMERICA CENTRAL DE GUATEMALA
Biblioteca Central
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
USAC
GUATEMALA, G. A.

