

**Universidad Autónoma Agraria
"Antonio Narro"**

Division de Ciencia Animal



**Comparación de Diferentes Alimentos Comerciales
en una Engorda Cunicola**

por:

MARLÉN JIMÉNEZ NAVIDAD

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila. México

Junio de 2005

ÍNDICE DE CONTENIDO

	página
INDICE DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Características de las principales razas productoras de carne.....	4
Azteca negro.....	4
California.....	5
Gigante de Flandes.....	5
Nueva Zelanda.....	5
Situación de la cunicultura en México.....	6
Aparato digestivo.....	7
Cecotrofia.....	8
Necesidades nutritivas de los conejos.....	8
Proteína.....	10
Energía.....	11
Fibra.....	13
Vitaminas.....	15

Minerales.....	16
Agua.....	17
Características de producción de carne de conejos en México.....	17
Producción empresarial o comercial.....	17
Producción semi empresarial o comercial.....	18
Producción familiar de traspatio.....	18
Parámetros de productividad.....	19
Alimentación del conejo.....	20
Fases de alimentación.....	20
Gazapos.....	20
Conejos en crecimiento.....	21
Reproductores.....	21
Manejo de la alimentación durante la engorda.....	22
Mortalidad durante la engorda.....	22
Peso de sacrificio.....	23
Índice de conversión alimenticia (ICA).....	24
Rendimiento de la canal (RC).....	25
Conejo en canal.....	25
MATERIALES Y METODOS.....	26
Ubicación geográfica.....	26
Descripción de pruebas y tratamientos.....	26

Procedimiento experimental.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES.....	34
RESUMEN.....	35
LITERATURA CITADA.....	36
APÉNDICE.....	40

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Clasificación zoológica del conejo.....	6
2. Requerimientos de nutrientes alimentados a libre consumo (% por Kg. de dieta).....	9
3. Comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra en la dieta.....	13
4. Parámetros de productividad.....	19
5. Análisis proximal de los alimentos utilizados en la prueba.....	28
6. Peso al destete, peso en finalización y ganancia de peso en conejos alimentados con diferentes alimentos en la etapa de engorda (prueba 1).....	29
7. Peso al destete, peso en finalización y ganancia de peso en conejos alimentados con diferentes alimentos en la etapa de engorda (prueba 2).....	31
8. Consumo de materia seca y consumo de proteína (Pruebas 1 y 2).....	32
9. Parámetros productivos en el periodo de engorda (1).....	33
10. Parámetros productivos en el periodo de engorda (2).....	33
11. Análisis de varianza (prueba 1).....	41
12. Análisis de varianza (prueba 2).....	42

INTRODUCCIÓN

El conejo es una especie de fácil manejo, posee características importantes que lo convierten en una opción viable para poder incrementar y mejorar rápidamente la disponibilidad de proteína animal. La capacidad para consumir grandes cantidades de forraje, tasa de crecimiento rápida, elevada capacidad reproductiva, pocas necesidades de espacio y edad joven al sacrificio entre otras, son atributos que ofrece esta especie para su explotación.

Además, el conejo produce una carne magra con alto contenido de proteína, de excelente calidad que puede formar parte de una dieta sana y equilibrada (Alianza para el Campo, FPT y CP, 2003).

Como animal productor de carne, el conejo se compara favorablemente en la conversión alimenticia con los animales tradicionales, con una alimentación balanceada se puede obtener una conversión de 3:1 superada solo por los pollos (Ensminger *et al.*, 1990).

Sin embargo, existen varios factores que no han permitido el desarrollo de la cunicultura en México, entre ellos se citan: el bajo consumo de carne de conejo, la falta de investigación científica, la enfermedad hemorrágica viral ocurrida a finales de 1988, la falta de valoración de la piel y su industrialización y el alto costo de los alimentos comerciales, así como la calidad de los mismos

que puede ser muy variable. Además de la consideración del conejo como mascota en lugar de conceptualizarlo como animal productor de carne (Alianza para el Campo, FPT y CP, 2003).

El manejo de la alimentación es uno de los factores más importantes de la empresa cunícola, dentro de los costos de producción la alimentación representa el mayor rubro hasta un 65% (De Blas 1989). Aunado a esto, los conejos son muy remilgosos para comer, necesitan un comprimido de buena calidad y rechazan el alimento en polvo, también son muy sensibles a factores de aceptabilidad (Church *et al.*, 2002).

Por características propias de la especie es preferible el alimento peletizado para alcanzar la máxima productividad de la granja. En el mercado se ofrece diferentes tipos de alimentos que de acuerdo a las marcas comerciales cumplen con los requerimientos para alimentar, nutrir y producir.

Por lo cual, además es necesario adoptar un sistema de alimentación, utilizando instalaciones adecuadas, mano de obra eficiente y con esto maximizar la productividad de las granjas.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de conejos en engorda utilizando alimentos comerciales al estudiar los siguientes parámetros: Peso al destete, peso en finalización e incremento de peso.

HIPÓTESIS

H₀

Los diferentes alimentos comerciales tienen similar efecto al utilizarlos en la alimentación de conejos sobre el comportamiento de peso al destete, peso en finalización e incremento de peso.

H₁

Los diferentes alimentos comerciales tienen diferente efecto al utilizarlos en la alimentación de conejos sobre el comportamiento de peso al destete, peso en finalización e incremento de peso.

REVISIÓN DE LITERATURA

Los conejos se agrupan dependiendo de su propósito de producción en razas de carne, piel y pelo. Las razas de conejo especializadas en la producción de carne son:

Gigante de Flandes, Gigante de España, Belier Inglés y Francés, Holandés o Bragado Americano, Nueva Zelanda, California o Ruso Grande, Azteca Negro, Liebre Belga (www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/razatepo.htm).

Características de las principales razas productoras de carne

Azteca Negro

Se obtuvo en México en el Centro Nacional de Cunicultura (CNC), su piel es muy deseada por la industria peletera para la elaboración de prendas por su color negro uniforme, desarrolla buena masa muscular y tiene camadas numerosas de 8 a 10 gazapos por parto, son animales rústicos. Los machos están aptos a los 6 meses y las hembras a los 5 meses de edad y crían sus camadas con facilidad. El promedio de gazapos nacidos vivos para esta raza es de 6.3. con un peso al destete de 870 g (www.centronacionalde_cunicultura.com.mx)

California

Tiene un cuerpo largo cilíndrico, típico de las razas productoras de carne. La cabeza esta unida al tronco sin cuello aparente, los ojos son de color rojo pálido, las orejas son erguidas y de base carnosas, la piel es blanca, con manchas sobre el hocico, las orejas, el rabo y las cuatro patas. Pueden presentar una mancha negra en el cuello pero es indeseable si la presentan en el cuerpo (S.E.P, 1991).

Gigante de Flandes

Produce canales de gran tamaño, pero su cría comercial presenta muchos problemas, es un animal muy susceptible a las enfermedades y crece lentamente. Las hembras son poco fecundas y los machos reproductores con frecuencia presentan poco deseo sexual (S.E.P, 1991).

Nueva Zelanda

La cabeza es ancha, los ojos rojos y las orejas erguidas y con las puntas redondeadas, su piel es blanca, lo que facilita su comercialización. Las hembras son muy fértiles y producen abundante leche, generalmente destetan camadas numerosas (S.E.P, 1991).

Cuadro 1 .Clasificación zoológica del conejo

Reino:	Animal
Subreino:	Metazoos
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Craneados
Clase:	Mamíferos
Subclase:	Vivíparos
Orden:	Lagomorfos
Familia:	Leporidae
Subfamilia:	Leporinae
Género:	Oryctolagus
Especie:	Cuniculus

Echeverri, 2004

Situación de la cunicultura en México

En nuestro país la producción de carne de conejo ha tenido un desarrollo limitado, basado principalmente en los programas de gobierno en la década de los setenta, quién a través del Departamento de Cunicultura de la Dirección General de Avicultura y Especies Menores (DGAEM), inicio una campaña nacional para la cría y fomento de especies menores a través del programa y “Paquetes familiares“. Este consistía en vender a precios subsidiados conejos de dos meses y medio de edad en un paquete que incluía un macho y cinco hembras (SARH, 1997 citado por Alianza para el campo, FPT y CP, 2003).

A finales de 1988 se declaró una epizootia en conejos que se denominó “enfermedad **X**”, por lo que se realizó una campaña a base de cuarentena, inspección, sacrificio, desinfección y sobre vigilancia. Diagnosticada la

Enfermedad Vírica Hemorrágica (VHD) por sus siglas en ingles; a raíz de este problema el país se sumerge en un letargo productivo y en un rechazo social de la carne de conejo (Mendoza, 2001).

Sin embargo, a partir de 1995, año en el que se declara libre al país de la VHD, la actividad comienza a resurgir con pequeñas explotaciones comerciales, las cuáles en la búsqueda de un nicho de mercado para su producto abren diferentes canales de comercialización (Mendoza, 2001).

En un reciente resumen del estado de la producción de carne de conejo en México, se estimaron 15,000 toneladas anuales, de las cuales, 12,500 son de familias productoras de conejos. Asimismo, se menciona que es posible desarrollar la cría de esta especie a escala familiar en países donde no hay una firme tradición de consumo de la carne de conejo y que México es un ejemplo para muchos países del sur que le gustaría ver el desarrollo sustentable de la producción de éste (Lebas *et al.* , 1996).

Aparato digestivo

El estómago representa alrededor de un tercio de la capacidad digestiva de los conejos, en la zona fúndica permanecen los cecotrofos después de ser ingeridos, por otra parte la zona pilórica actúa como barrera séptica. El intestino delgado de un conejo adulto tiene unos 3 metros de largo. Existen unos mecanismos de separación de partículas a nivel del ciego y del colon proximal que son básicos

para la producción de dos tipos de heces. El ciego representa alrededor del 50 % del volumen del aparato digestivo, y en él se forman los cecotrofos (www.conejoscardales.com).

Cecotrofia

Es su sistema de redigestión de los alimentos característico de los conejos y liebres. Con la ingestión de los cecotrofos ó las heces blandas, estos animales aportan a su dieta un 15 % de la proteína que necesitan cada día, aparte de vitaminas y minerales. La excreción de cecotrofos depende del consumo de materia seca y del tipo de dieta (www.conejoscardales.com).

Necesidades nutritivas de los conejos

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que los conejos puedan desarrollarse y producir normalmente (S.E.P, 1994). Los nutrientes que deben incluirse son proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

A continuación se citan los requerimientos nutricionales para conejos según la NRC, 1977.

Cuadro 2. Requerimientos de nutrientes para conejos alimentados a libre consumo (% por Kg de dieta).

NUTRIENTES	CRECIMIENTO
Energía y proteína	
NDT -----(%)	65
Energía Digestible (Kcal.)	2500
Grasa -----(%)	2
Proteína cruda-----(%)	16
Fibra cruda -----(%)	10 - 12
Minerales	
Calcio -----(%)	0.4
Fósforo-----(%)	0.22
Magnesio -----(mg.)	300 - 400
Vitaminas	
Vitamina A -----(UI)	580
Vitamina E -----(mg.)	40
Aminoácidos (%)	
Arginina	0.6
Glicina	-----
Histidina	0.3
Isoleucina	0.6
Leucina	1.1
Lisina	0.65
Metionina + Cistina	0.65
Fenilalanina + Tirosina	1.1
Treonina	0.6
Triptofano	0.2
Valina	0.7

NRC, 1977.

Proteína

Las necesidades proteínicas alimentarias son 16% máximo para crecimiento y 18% para lactación. La fermentación cecal y la cecotrofia permiten que el conejo utilice algún nutriente no proteico (NNP) como la urea o el biuret, pero en la mayoría de los casos, los ingredientes alimentarios (harina de alfalfa, derivados de la molienda del trigo) proporcionan el nitrógeno total adecuado para la fermentación cecal. La calidad de la proteína alimentaria es especialmente importante para que crezcan rápido los conejos destetados, en los cuales la fermentación cecal puede no ser completada (Church *et al.*, 2002).

Campos *et al.*, (1981) probaron tres niveles de proteína digestible (P. D) (10.28, 12.7 y 15.2 %) en conejos en crecimiento. Las dietas con 15.2 de P. D produjeron mayor aumento de peso y consumo alimenticio que las dietas 10.28 y 12.7 % de P. D., no hubo diferencias en conversión alimenticia. La respuesta al nivel alto de proteína, 15.2 %, fue mayor dentro de las primeras cuatro semanas del experimento, y en las tres últimas semanas fue solo ligeramente superior a las dietas del nivel medio, 12.7 % P. D.; además, el aumento de 10.28 % a 15.2 % de P. D., en las raciones promovió un aumento en el consumo alimenticio y ganancia de peso.

Energía

Las cantidades de energía digerible en las dietas comunes para conejos son bastantes pequeñas, en el intervalo de 2,400 a 2,800 Kcal / Kg de alimento.

Las concentraciones de energía mas grandes alteran el rendimiento animal y provocan una ingestión de energía reducida (Church *et al.*, 2002).

La principal fuente de energía son las grasas y carbohidratos. Las grasas producen mas energía que los carbohidratos, son el vehículo de vitaminas, permiten la absorción de las proteínas, se depositan en partes claves del organismo (Echeverri, 2004).

Campos *et al.*, (1981) encontraron que raciones con 2,800 Kcal de energía digestible / kg de alimento en dietas para conejos en la etapa de crecimiento presentaban los mejores resultados en ganancia de peso. También indican que no solo es importante el nivel de proteína y energía en la ración sino también, la relación entre estos nutrientes y el consumo total de materia seca por animal por día.

Santomá *et al.*, (1987) han observado que la adición de un 3 % de distintas grasas y aceites permiten conseguir mejoras de un 6% del índice de conversión sin que se observen variaciones de la ganancia de peso. Estos autores recomiendan no superar los valores del 3 al 4% en la dieta.

Nieto, (1979) determinó los efectos de la adición de grasa de aceite vegetal sobre la digestibilidad aparente de los nutrientes de una ración basal proporcionada *ad libitum* o restringida, con 4 y 8 % de aceite vegetal. Encontró que la adición de aceite a la ración basal, disminuyó significativamente las ganancias de peso de los animales debido a la disminución en el consumo de materia seca. La adición de 4% de aceite no afectó la digestibilidad de los nutrientes en relación a la ración basal. Sin embargo, adición de 8% de aceite aumento significativamente la digestibilidad aparente de los nutrientes y energía de la ración, estos efectos fueron atribuidos a la reducción en el consumo de materia seca.

En otro estudio realizado por Fernández *et al.*, (1994) utilizando (cebo, oleinas y aceite de soja) agregando un 3% en dietas para conejos en crecimiento encontró un incremento en la digestibilidad de la energía ($P < 0.05$) y de extracto etéreo dietético ($P < 0.001$). El tipo de grasa afectó solamente la digestibilidad del extracto etéreo ($P < 0.05$) siendo mejor en las dietas con aceite de soja. Ninguna de las grasas afectó la digestibilidad de la fibra dietética.

Fibra

El nivel de fibra de la dieta no es suficiente para definir las necesidades de fibra del animal. Un cambio de los alimentos fibrosos utilizados, manteniendo el contenido total de fibra, puede modificar las características nutritivas de la dieta. Esto se debe a las diferencias entre distintas fuentes de fibra en su composición química (contenido de Fibra Detergente Neutro, grado de lignificación y contenido en ácidos urónicos; y en sus características físicas: tamaño de partícula, capacidad de hidratación, capacidad tampón, etc. Estas últimas dependen tanto de la composición química como del procesado previo que puedan sufrir las materias primas (Carabaño *et al.*, 1997). Además, un déficit de fibra en la dieta estará asociada con una mayor aparición de diarreas en conejos en cebo.

Cuadro 3. Comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra de la dieta

PROTEÍNA BRUTA	FIBRA BRUTA	COMPORTAMIENTO DIGESTIVO
Menos del 16 %	Menos del 12 %	Peligro de diarreas
Menos del 16 %	12 al 15 %	Normalidad digestiva crecimiento bajo
Del 16 a 18 %	12 al 15 %	Normalidad digestiva crecimiento normal
Más del 18 %	12 al 15 %	Peligro de diarreas
Más del 18 %	Menos del 12 %	Diarrea habitual

Costa, 1998

Como se puede observar, con niveles del 12 al 15 % de fibra es necesario para un buen funcionamiento digestivo.

Torres *et al.*,(1981) probaron niveles de fibra de 10, 15. 20 y 25 % con niveles respectivos de aceites de 1.79, 4.84 y 9.97 % en conejos en distintas etapas fisiológicas. Para conejos en crecimiento, no se tuvo efecto de fibra y aceite sobre el consumo de alimento, pero las ganancias de peso disminuyeron al aumentar el nivel de fibra, y el aceite mejoró tales ganancias, pero no hubo diferencias entre los tres niveles de éste. La conversión alimenticia empeoró al aumentar el nivel de fibra y mejoró con la adición de aceite. En el tratamiento con 10% de fibra se observaron diarreas en los conejos en crecimiento.

De Blas *et al.*,(1994) diseñaron una prueba para estudiar la respuesta productiva de conejos y gazapos a una sustitución de almidón por fibra y grasa, usando dietas isoenergéticas e isoproteicas. Utilizaron 5 piensos con 5 niveles decrecientes de almidón (desde un 26.6 % sobre materia seca (MS) en el pienso uno hasta un 13.0 % de MS en el pienso cinco) y crecientes de Fibra Detergente Neutro (FDN) desde un (31.2 hasta un 41.2 % de MS) y grasa (desde un 2.3 hasta un 5.7 % de MS). Los resultados de las pruebas de cebo y rendimiento en canal muestran que las dietas no tuvieron efectos sobre el nivel de crecimiento, hubo un descenso lineal del índice de conversión con el nivel de fibra en el pienso, esto se atribuyó a un incremento de las pérdidas de energía por una mayor fermentación cecal.

La mortalidad fue mas elevada (17.6 %) en la dieta con mayor contenido de almidón, descendiendo a niveles normales en el resto. La dieta no tuvo influencia en el rendimiento de la canal.

Vitaminas

Satisfacer las necesidades de vitaminas es bastante sencillo. Las vitaminas del complejo B y la vitamina K se sintetizan mediante la acción microbiana en el ciego y el animal las obtiene por la cecotrofia. En condiciones alimentarias comunes, sólo es necesario tomar en cuenta a las vitaminas A, D y E en la elaboración de los alimentos (Church *et al.*, 2002).

Las necesidades de vitamina A de los conejos no se ha determinado de manera adecuada. Una cantidad de 10000 UI / kg de alimento es suficiente. Cantidades mayores de 40000 UI / kg de alimento afectan de manera adversa la reproducción (Church *et al.*, 2002).

La vitamina D juega un papel muy importante en el metabolismo del calcio (Ca) favoreciendo su absorción y la formación de los huesos. Es recomendado añadir cantidades inferiores a 1000 UI ya que cantidades mayores a 2300 UI es perjudicial (De Blas, 1989).

La vitamina E es un antioxidante biológico, cuya función fundamental es la de mantener y proteger la permeabilidad de las membranas celulares. El conejo depende fundamentalmente de la vitamina E para la detoxificación de los peróxidos, sin que al parecer él se juegue papel alguno. La carencia de vitamina E

(< 5-10 ppm) produce degeneración de grasa en hígado, distrofia muscular y muertes repentinas por lesiones cardíacas (De Blas, 1989).

Minerales

Los principales elementos minerales de interés en la formulación del régimen alimentario del conejo son el calcio (Ca) y el fósforo (P). En general los otros minerales se proporcionan en cantidad suficiente con los ingredientes utilizados mas la adición de sales con oligominerales. La mayoría de las dietas de conejos contienen suficiente calcio, proporcionado en la harina de alfalfa (Church *et al*, 2002).

Los conejos absorben el calcio de manera muy eficaz y el exceso lo excretan en la orina. La ingestión prolongada de demasiado calcio puede producir daño renal y cálculos urinarios (Church *et al* ., 2002). De Blas (1989) hace las siguientes recomendaciones.

- Conejas en lactación: 1.10 a 1.35 %
- Gazapos en engorda: 0.4 a 0.8 % según edad.

•

El Fósforo (P) es un componente vital de las membranas celulares, así como del sistema óseo (De Blas, 1989). El NRC (1977) recomienda un mínimo de 0.22 % en gazapos de engorda.

Agua

Los requerimientos de agua están influenciados por varios factores como son la temperatura , la humedad, composición de la dieta (contenido de fibra y proteína) y estado fisiológico del animal, cuando estos factores incrementan el conejo consume mayor cantidad de agua (Ensminger *et al.*, 1990).

Su carencia ocasiona pérdida de peso, retraso en el crecimiento, atasco en el ciego, canibalismo en conejas recién paridas; su suministro debe ser a voluntad (Echeverri, 2004).

Características de producción de carne de conejo en México

Producción empresarial o comercial

Se tiene considerado aproximadamente el 5% de la población. En algunas de estas granjas se utiliza inseminación artificial o monta natural de los 3 a 9 días post-parto; los alimentos utilizados son diferentes en engorda y reproducción. Un manejo sanitario riguroso.

Generalmente su producción se destina a restaurantes o centros comerciales de manera directa. La venta al público directamente es mínima o nula (Mendoza, 2001).

Producción semi empresarial o comercial

Se contempla aproximadamente 15% de la población. Este tipo de producción utiliza Sistemas semi intensivo en manejo reproductivo y nutricional. Manejo sanitario . Su producción se comercializa, generalmente, por medio de intermediarios o de manera directa a clientes fijos (restaurantes, carnicerías), además, utilizan la venta al consumidor directo de manera ocasional (Mendoza, 2001).

Producción familiar de traspatio

Es la de mayor presencia poblacional, tiene aproximadamente 80% de la población animal. Se orienta básicamente al autoconsumo; venta de los excedentes de producción. Sistemas poco o nada tecnificados. La alimentación es, generalmente, a base de subproductos agrícolas o de desechos (pan y / o tortilla dura, por ejemplo). El volumen de conejo producido bajo este sistema es de gran importancia para satisfacer la demanda de los mercados existentes; el manejo sanitario es poco o nulo. Los excedentes de producción son absorbidos por intermediarios, quienes, generalmente, castigan el precio; la venta directa al consumidor se practica de manera habitual (Mendoza, 2001).

Parámetros de productividad

Los parámetros de productividad son aquellos índices que analizados nos permitan conocer si técnicamente estamos obteniendo buenos o malos resultados, son los parámetros o metas por las que ha de regirse el productor para establecer una comparación con sus propios resultados (Catello, 1998).

En el cuadro 4, se muestran parámetros de productividad máximos, medios y mínimos con los que se puede encontrar un productor.

Cuadro 4. Parámetros de productividad

PARÁMETROS / PRODUCTIVIDAD DE LA GRANJA	MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA
Aceptación de las hembras al macho, %	70	80	90
Cubriciones intentadas / hembras presente, %	85	90	95
Cubriciones efectivas / hembras presente, %	60	72	85
Partos / cubrición realizada (fertilidad), %	56	67	76
Intervalo entre partos, días	75	53	35
Nº de gazapos Nacidos Vivos / parto (prolificidad)	7	7.5	8
Nº de gazapos nacidos muertos / parto	1.0	0.8	0.6
Gazapos nacidos muertos (mortalidad), %	12.5	9.6	7
Mortalidad hasta el destete, %	25	15	10
Nº de gazapos destetados / parto	5.2	6.4	7.2
Peso medio gazapos al destete a 30 días, kg	0.5	0.6	0.7
Mortalidad en engorde, %	15	10	5
Nº de gazapos vendidos / jaula hembra / año	21	39	71
Aumento diario de peso hasta la venta, g.	34	37	40
Peso vivo gazapos a los 35 días de engorda, kg.	1.7	1.9	2.1
Índice de conversión global de la granja, kg.	6.00	5.00	4.00
Índice de conversión en engorde / kg. aumento, kg.	4.50	4.00	3.50
Consumo de pienso de engorde sobre el total de la granja, %	45	54	63

Alimentación del conejo

El manejo de la alimentación es uno de los factores mas importantes de la explotación cunícola. A diferencia de otras especies, la presentación del pienso tiene una gran importancia en conejos. El pienso en harina presenta problemas de bajo consumo debido principalmente al polvo que desprende y que afecta el sistema respiratorio (De Blas, 1989).

El sistema clásico de alimentación en las granjas industriales es el suministro único de piensos compuestos equilibrados y agua a voluntad. En el mercado existe una amplia variedad de tipos de piensos para conejos, cada uno de ellos responde a las necesidades de las distintas producciones variando en su composición química y en la proporción de materias primas (De Blas, 1989).

Fases de alimentación

Gazapos

Los gazapos permanecen en sus nidos durante tres semanas aproximadamente, y durante este tiempo no consumen ni requieren ningún otro tipo de alimento que no sea la leche materna. Esta tiene contenidos de proteína (15%) y grasa (17%), su nivel de lactosa es de 0.75 %. Al salir del nido, los gazapos comienzan a mordisquear el alimento que se ofrece a las madres, el destete es de los 28 a 35 días de edad y ya son capaces de subsistir totalmente del alimento que se les ofrece (Shimada, 2003).

Conejos en crecimiento

En esta categoría se incluyen tanto a los animales que se destinan al abasto, como a los que se usan para remplazar a los reproductores (Shimada, 2003). Crecimiento es el periodo comprendido entre el destete y el sacrificio, con una duración aproximada entre 70 y 90 días (Carvajal, 2001).

Las necesidades medias de crecimiento de los conejos durante el periodo de cebo varían en función del peso al sacrificio y de la velocidad de crecimiento. Al aumentar cualquiera de los dos factores se eleva el contenido en grasa de los aumentos de peso, lo que supone unas mayores necesidades energéticas (De Blas, 1989).

Reproductores

Los reproductores adultos pueden dividirse en tres categorías: aquellos en mantenimiento (que incluye a los machos), las hembras gestantes y las hembras en lactancia. Sus requerimientos nutritivos son diferentes entre si y por lo tanto la formulación de las dietas (Shimada, 2003).

Manejo de la alimentación durante la engorda

Los conejos en la engorda se alimentan *ad libitum*, pues aunque, en comparación con la alimentación racionada, se obtienen porcentajes de carne y hueso algo menores, se logran mayores crecimientos, periodos de engorda más cortos, elevados índices de conversión y mayor rendimiento de la canal. La alimentación racionada disminuye la proporción de grasa pero es difícil de implementar porque exige calcular la cantidad diaria a suministrar y exige una atención más continuada del consumo y del suministro (González, 2004).

Deben tener un consumo diario entre 100 y 130 gramos de alimento esperando un aumento de peso de 30 a 35 gramos por día (Carvajal, 2001).

Mortalidad durante la engorda

El porcentaje de mortalidad de gazapos durante la engorda puede ser muy variable, entre el 2 y el 20 %, siendo más frecuente entre el 5 y el 10 %. Mortalidades superiores al 10 % se pueden considerar anormalmente elevadas y debidas a un mal manejo. La mortalidad anormalmente elevada durante la engorda se relaciona frecuentemente con el mantenimiento de malas condiciones higiénicas en el alojamiento, por lo que la limpieza y desinfección del local de la engorda es fundamental, junto con un adecuado vacío sanitario (González, 2004).

Peso de sacrificio

La edad de sacrificio más frecuente es de unos dos meses, cuando se alcanzan pesos vivos medios de alrededor de 2.0-2.2 Kg, si la engorda se prolonga hasta las 12 semanas se alcanzan pesos vivos de 2.6-2.7 Kg, con canales de 1.5-1.6 Kg. En general no es conveniente prolongar la engorda más allá de esta edad porque empeora el índice de conversión y se obtienen canales con más grasa (González, 2004).

No suelen existir diferencias significativas de peso entre machos y hembras como para que merezca la pena realizar la engorda separando los gazapos según sexos. El peso de los gazapos a la edad de sacrificio está influido por el peso al destete, de modo que la heterogeneidad de los pesos de los gazapos a la edad del destete origina una heterogeneidad de los pesos finales de los animales a la edad de sacrificio, si bien con menor amplitud de variación (diferencias de peso de entre 11 y 30 % en el destete con 35 días de edad pueden conducir a diferencias de entre 6.7 y 17 % en los pesos a los 71 días de edad) (González, 2004).

Índice de conversión alimenticia (ICA)

Oteiza y Carmona (2001) definen el índice de conversión alimenticia como la cantidad de alimento, en kilogramos que consume un animal, para producir 1 kg. de producto (carne, huevo, leche, etc.).

Considerando sólo el pienso consumido y el crecimiento de los gazapos entre el destete y el sacrificio, el índice de conversión puede situarse entre 3 y 3.5, si bien es más frecuente que se encuentre entre 3.35 y 3.45 (González, 2004).

Para el cálculo del índice de conversión alimenticia se usa la siguiente fórmula (De Blas, 1989).

$$\text{ICA} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Peso Final} - \text{peso inicial (kg)}}$$

Rendimiento de la canal (RC)

El rendimiento en canal se define como la relación porcentual entre el peso vivo y el peso de la canal (Oteiza y Carmona, 2001).

Conejo en canal

Es el cuerpo del animal sacrificado, desangrado, sin piel, abierto a lo largo de la línea media (externo-abdominal), con cabeza, extremidades seccionadas a nivel del metatarso y metacarpo, eviscerado (pudiendo contener el hígado, corazón y riñones) (PROY – NMX-FF-000-SCFI-2004).

En el rendimiento de la canal influyen diversas circunstancias como son: la raza, la edad, el grado de nutrición, el medio ambiente, con valores que van del 40 al 60 %. A los 60 días este rendimiento es del 50 a 52 % y en animales adultos hasta del 65 %.

En términos generales, se considera que el promedio normal es del 50 a 55%. El índice de rendimiento en canal se determina mediante la siguiente fórmula (Manual Agropecuario,2002).

$$RC = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del conejo vivo}} \times 100$$

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica

El estudio se llevó a cabo en el Centro Nacional de Cunicultura y Especies Menores (CNC), Irapuato, Guanajuato. Ubicado al norte; 20°51'; al sur 20°30' de latitud norte; al este 101°08' y al oeste 101°34' de longitud oeste. A una altura de 1730 msnm. El clima predominante es de semicálido a subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 20.4°C. su precipitación anual es de 716 mm (INEGI, 1993).

Descripción de las pruebas y tratamientos

El trabajo se realizó en el 2003 en el Centro Nacional de Cunicultura, se hicieron dos diferentes pruebas de alimentación con alimentos comerciales.

La prueba 1 se realizó con animales del lote número 38 los cuales nacieron el 19 de agosto, se destetaron el 23 de septiembre y se sacrificaron el 27 de octubre.

Se utilizaron 119 conejos / tratamiento de 35 días de edad al destete los cuales se distribuyeron al azar en 17 jaulas ubicando 7 conejos / jaula. Los alimentos evaluados en esta prueba fueron: Purina, UGRG (Unión Ganadera Regional de Guanajuato) y Albapesa (Cuadro 5).

En la prueba 2; se utilizaron animales del lote 42 con fecha de nacimiento del 16 de septiembre, destete 21 de octubre y al sacrificio el 24 de noviembre.

Se utilizaron 104 conejos / tratamiento con una edad de 35 días al destete y en cada una de las 13 jaulas, se colocan 8 conejos / jaula. Los alimentos utilizados fueron: Malta Cleyton Engorda, Albapesa y Hacienda (Cuadro 5).

En las dos pruebas, al colocar los animales en las jaulas, se distribuyeron en el área de engorda, se tomó el peso al destete, se pesó la cantidad de alimento ofrecido diariamente y al día siguiente se pesaba el alimento rechazado y por diferencia del ofrecido menos el alimento rechazado se obtuvo el consumo (por cada marca). Esta actividad se realizó durante 33 y 35 días en la primera y segunda prueba respectivamente.

Diariamente se retiraba y anotaba la mortalidad y se registraba el peso del animal muerto. Al finalizar la engorda se tomó el peso de finalización por jaula.

Cuadro 5. Análisis proximal de los alimentos utilizados en la prueba

Análisis proximal (%)									
Alimento	proteína	Extracto etéreo	Fibra cruda	ELN	ceniza	Ca	P	NDT*	ED Mcal/Kg* MS
Hacienda*	16.16	5.46	13.87	54.67	9.84			79.3	3.49
Albapesa*	18.10	3.00	14.9	54.00	10.0	0.99	0.68	75.7	3.34
Purina*	18.18	2.31	18.00	50.48	11.03	1.55	0.84	72.7	3.21
UGRG*	15.07	7.02	17.75	51.03	9.13			80.3	3.54
Malta-Cleyton**	16.00	3.00	16.00	55.00	10.00			75.6	3.33

NDT= Nutrientes digestibles totales

ELN = Extracto libre de nitrógeno

Ca = Calcio

P = Fósforo

UGRG = Unión Ganadera Regional de Guanajuato

* Información obtenida de la etiqueta del alimento

** Análisis realizado por laboratorios INVE México y fogasa

* NDT y ED calculado por el método de Crampton y Harris (1969).

Procedimiento experimental

Para la evaluación de los resultados se aplicó un análisis de varianza con un diseño completamente al azar. Utilizando el paquete STATISTICA. Versión 6.0. Las variables evaluadas fueron peso al destete, peso en finalización y ganancia de peso.

En la prueba 1 se utilizaron 3 tratamientos con 17 repeticiones y para la prueba dos se evaluó 3 tratamientos con 13 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Prueba 1

Los resultados del análisis de varianza para las diferentes variables evaluadas fue significativa para peso al destete ($P < 0.03$), para peso en finalización no hubo diferencias significativas ($P > 0.06$) y para ganancia de peso fue altamente significativo ($P < 0.009$); por lo cual se procedió a realizar una prueba de medias. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Peso al destete, peso en finalización y ganancia de peso en conejos alimentados con diferentes alimentos en la etapa de engorda (prueba 1).

Tratamientos	Peso destete g / Jaula	Peso finalización g / Jaula	Ganancia de peso g / Jaula
1 Purina	6755.882 ^b	13058.82 ^a	6302.941 ^a
2 UGRG	7111.765 ^a	11311.76 ^c	4200.000 ^c
3 Albapesa	6711.765 ^b	12105.88 ^b	5394.118 ^b
	$p < 0.0310$ *	$P > 0.0683$ ns	$p < 0.0098$ **

Para peso al destete hubo diferencias entre tratamientos T1 y T3 se comportaron similar, siendo superior T2 ($P < 0.03$). En lo que se refiere a ganancia de peso tuvo un comportamiento superior el T1, seguido de T3 y T2, los valores son significativamente menores ($P < 0.009$).

Similar comportamiento en los tipos de alimento ofrecido encontró Noriega (2002) al alimentar conejos con diferentes tipos de alimento comercial obtuvo ganancia diaria promedio de 36.15 g para Purina y un consumo promedio de 112.37 g / día por animal.

Quizás el mejor comportamiento de los animales consumiendo la dieta de Purina se debió al contenido de Proteína (18.18 %), Fibra cruda (18 %), Ca (1.55 %) y P(0.84%). Esta situación también influyo en los animales alimentados con Albapesa además causó un mayor consumo de alimento por animal / día (cuadro 8).

Los mejores incrementos de peso estuvieron relacionados con el consumo de proteína. Este fue (19.1 g) por animal por día para los animales que consumían la dieta de purina a pesar que el contenido de NDT y ED Mcal./Kg M.S en este alimento fue menor. Quizás sea el efecto del contenido de Ca (0.55%) y P(0.84%); cuyo contenido en la dieta fueron altos (NRC, 1977).

Los animales que recibieron la dieta con el alimento Albapesa consumieron (21.2 g) de proteína por animal por día; fueron diferentes y menores las ganancias de peso a pesar de haber consumido mas proteína (21.2 g) y su contenido de NDT fue mayor (75.7%). Quizás el valor biológico de la proteína y una probable baja digestibilidad afectó el comportamiento de estos animales.

Prueba 2

Los resultados del análisis de varianza no mostraron diferencias significativas entre tratamientos para ninguna de las variables evaluadas, para peso al destete ($P>0.06$), para peso en finalización ($P>0.06$) y para ganancia de peso ($P>0.09$).

Cuadro 7. Peso al destete, peso en finalización y ganancia de peso en conejos alimentados con diferentes alimentos en la etapa de engorda (prueba 2).

Tratamiento	Peso destete g / Jaula	Peso finalización g / Jaula	Ganancia de peso g / Jaula
1 Malta Cleyton	6369.231	11642.31	5273.077
2 Albapesa	6719.231	14165.38	7446.154
3 Hacienda	6376.923	13484.62	7107.692
	p > 0.0698 ns	p> 0.0606 ns	p> 0.0902 ns

A pesar de no haber diferencias en ganancia de peso; numéricamente la ganancia de peso se presentó por el mejor contenido de proteína lo que además, motivó para un mayor consumo por animal / día, con 22.8g para el alimento Albapesa. Este alimento su contenido de NDT y ED Mcal/Kg MS fue menor que el del alimento Hacienda. Esto quizás se deba a que los animales alimentados con Hacienda consumieron menor cantidad de proteína (18.7g).

Los resultados obtenidos coinciden con los de Martínez (1997) al evaluar dos tipos de alimentos comercial en el periodo de engorda obtuvo ganancia diaria promedio de 32.90 g. para Hacienda y un consumo 109.08 g/ día.

En otro estudio realizado por Santana (1991) al alimentar conejos criollos en desarrollo y engorda con diferentes niveles de heno de *Kochia scoparia* en sustitución de alfalfa obtuvo consumos muy parecidos de 128.9 a 144 g / animal por día, en lo que respecta a incremento de peso obtuvo diferencias que fluctuó de 28.86 g a 39.5 g siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 8. Consumo de materia seca y consumo de proteína (prueba 1 y 2).

Tratamientos	Consumo por día promedio / animal, g	Consumo de proteína por animal/ día (g)
Prueba 1		
T1 Purina	105	19.1
T2 UGRG	110	16.6
T3 Albapesa	117	21.2
Prueba 2		
T1 Malta Cleyton	137	21.2
T2 Albapesa	126	22.8
T3 Hacienda	116	18.7

No se analizó estadísticamente ya que los animales se alimentaron en grupo y se obtuvo una media de cada tratamiento.

Cuadro 9. Parámetros productivos en el periodo de engorda (prueba 1).

Parámetros	Purina	UGRG	Albapesa
Peso inicial promedio (kg.)	0.965	1.016	0.959
Peso final promedio (kg.)	2.053	1.969	1.949
Ganancia diaria (Kg.)	0.030	0.022	0.026
Mortalidad %	9	18.5	11.76

Cuadro 10. Parámetros productivos en el periodo de engorda (prueba 2).

Parámetros	Malta Cleyton	Albapesa	Hacienda
Peso inicial promedio (kg.)	0.796	0.840	0.797
Peso final promedio (kg.)	2.109	2.040	1.921
Ganancia diaria (Kg)	0.026	0.031	0.029
Mortalidad %	27	13.5	12.5

CONCLUSIONES

1. Los mejores incrementos de peso se obtuvieron con el alimento Purina para la prueba uno, también este alimento es el de mayor contenido de proteína, siendo este tratamiento el que menor mortalidad registró.
2. El contenido de proteína en la dieta esta relacionado con los incrementos de peso obtenidos en las pruebas.
3. El consumo de materia seca , el contenido y consumo de proteína de la dieta esta relacionado con los incrementos de peso.

RESUMEN

Se evaluaron alimentos comerciales en dos diferentes pruebas de alimentación, utilizando 119 conejos para la prueba 1 por tratamiento los cuales se distribuyeron al azar en 17 jaulas ubicando a 7 conejos por jaula; los alimentos evaluados fueron Purina, UGRG (Unión Ganadera Regional de Guanajuato) y Albapesa.

Para la prueba 2 se utilizaron 104 conejos por tratamiento y se colocaron 8 conejos en 13 jaulas , los alimentos evaluados fueron Malta Cleyton Engorda, Albapesa y Hacienda.

Los conejos en ambas pruebas tenían 35 días de edad al destete, la engorda duro 33 y 35 días en la primera y segunda prueba respectivamente; lo anterior tenia como objetivo evaluar el desempeño productivo de conejos en engorda, considerando Peso al destete, peso en finalización e incremento de peso.

En la prueba 1 para peso al destete hubo diferencias entre tratamientos Purina y Albapesa fueron similar siendo mejor UGRG ($P<0.03$), en lo que se refiere a incremento de peso fue mejor Purina seguido de Albapesa y UGRG los valores son significativos ($P<0.009$).

Para la prueba 2 no hubo diferencias significativas para ninguna de la variables evaluadas

LITERATURA CITADA

Alianza para el Campo, Fundación Produce Tlaxcala y Colegio de Posgraduados Campus Puebla. Programa estratégico para el Desarrollo de la Cunicultura en México. 2003. Producción, Transformación y Comercialización del conejo. FPT, CP, Tlaxcala, Tlax. pp. 1, 4, 23.

Campos J. M, F. De Dios; F.J. Espinoza; E. Riquelme y A. Pro. 1981. Estudio de las necesidades de proteína, energía y su interacción en conejos en crecimiento. Revista chapingo. Zootecnia. (29) 30:84

Carabaño R, C. De Blas, J. García y P. Pérez de Ayala. 1997. Necesidades de fibra en conejos. XIII Curso de Especialización FEDNA. Madrid España.

Carvajal S. T. 2001. Cunicultura a pequeña escala – Pautas para la producción. Material didáctico. Corporación Universidad de ciencias aplicadas y ambientales. Colombia.

Catello J. A. 1998. Aspectos básicos en la producción cunícula. Curso de Perfeccionamiento a la Cunicultura Industrial . Extrona S. A. pp 84-86

<http://www.centronacionaldecunicultura.com.mx> (consultado 15 mayo 2005)

Church D.C., W.G., Pond, y K.R. Pond. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Editorial Limusa, S. A. de C. V. 2° Edición. pp 472 – 475.

<http://www.conejoscadales.com> (consultado 25 marzo 2005)

<http://www.conejos-info.com> (consultado 20 marzo 2005)

Costa B. P. 1998. Alimentación cecotrofia y funcionamiento del aparato digestivo. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial. Extrona S. A. P 264.

Crampton, E. W. y L. E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. Second Edition. Editorial W.H Freeman and company. p 286.

De Blas C. 1989. Alimentación del conejo. Editorial Mundiprensa . Madrid-España. 2° Edición . pp. 48, 66, 84,133, 148.

De Blas C, E. Taboada y J. Méndez. 1994. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. X Curso de Especialización FEDNA. Madrid España.

Echeverri M. J. 2004. Explotación y manejo. Conejo domestico. Politécnico. Colombia. Colombia. pp. 10,61,63.

Ensminger M. E ; J.E. Olfield and W.W Heinemann. 1990. Feeds an nutrition. The Ensminger publishing company. 2° Edition. USA. pp 1121 – 1133.

Fernández ,C., A. Cobos and M.J. Fraga. 1994. The effect of fat inclusion on diet digestibility in growing rabbits. J. Anim. Sci. 72:1508-1515.

González R. P. 2004. Cebo y sacrificio de los conejos. Producciones de aves y conejos. Módulo de cunicultura. Guión práctico 6 del taller de cunicultura. Universidad de Sevilla España.

I.N.E.G.I. 1993. Irapuato, Estado de Guanajuato. México.

Lebas, F., P. Coudert, H. De Rochambeau y R.G. Thébault. 1996. El conejo, cría y patología. FAO. Roma Italia.

Manual Agropecuario. 2002. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. 1° Edición. Editorial Quebecor World Bogotá, S. A. Colombia

Martínez, N. R. 1997. Evaluación de dos tipos de alimento comercial durante el periodo de engorda en conejos Nueva Zelanda . Tesis. Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia. UACh. Mexico.

Mendoza A. B. 2001. Situación de la cunicultura en México. Ciclo Internacional de Conferencias en Cunicultura Empresarial. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Nieto, R. A. 1979. Efectos de la adición de aceite vegetal sobre la digestibilidad aparente de los nutrientes de una ración basal en conejos. Tesis Ing. Agr. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Noriega G. J. A. 2002. Evaluación de 4 alimentos balanceados comerciales en conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) en periodo de engorda. Tesis. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. UAAAN.

N R C. 1977. Nutrient requirements of rabbits. Nutrient requirements of domestic animals. The National Academy of Science. U.S.A.

Oteiza F. J. , J. R. Carmona. 2001. Diccionario de Zootecnia. 4ª Edición. Editorial Trillas, S. A. de C. V. Mexico. pp 187, 271.

PROY- NMX-FF-000-SCFI-2004. Productos pecuarios- Carne de conejo en canal. Calidad de la carne – Clasificación.
www.sagarpa.gob.mx/Dgg/Nom/ante_ff105.pdf(Consultado 28 abril 2005)

www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/razatepo.htm (consultado 28 abril 2005)

Santana A. G. 1991. Alimentación de conejos criollos en desarrollo y engorda, con raciones que contienen diferentes niveles de heno de *Kochia scoparia* (L) (Schrad) en sustitución de alfalfa. Tesis. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. UAAAN.

Santomá, G., J. C. De Blas, R. M. Carabaño, and M. J. Fraga. 1987. The effects of different fats and their inclusion level in diets for growing rabbits. Anim. Prod. 45:291-300

S.E.P. 1991. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México. p 20.

S.E.P. 1994. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México. P 57.

Shimada, M. A. 2003. Nutrición Animal. Editorial Trillas, S. A. de C. V. pp. 268 – 269.

Torres J.L; J. López y M. Cuca. 1981. Niveles de fibra y sus efectos sobre ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia en conejos en crecimiento, gestación y lactancia. Revista Chapingo Zootecnia. (29) 30: 85

APENDICE

Prueba 1

Cuadro 11. Análisis de Varianza

Peso al destete						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	817696.1	48	218848.0	3.736365	0.031037
Peso finalización						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	130076E2	48	4580172.0	2.839991	0.068280
Ganancia de peso						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	Probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	189103E2	48	3709620.0	5.097650	0.009828

Prueba 2

Cuadro 12. Análisis de varianza

Peso al destete						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	519423.1	36	181068.4	2.868657	0.069824
Peso finalización						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	221508E2	36	7299947.0	3.034383	0.060558
Ganancia de peso						
Efecto	gl	CM	gl	CM	F	probabilidad
		Efecto	Error	Error		
1	2	177724E2	36	6914573.0	2.574000	0.090192