

~~FALLA DE ORIGEN~~



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



FALLA DE ORIGEN

“EVALUACION DE DOS COMEDEROS TIPO TOLVA CON
PROTECCION PARA DISMINUIR EL DESPERDICIO DE ALIMENTO
Y MEJORAR EL CALCULO DEL INDICE DE CONVERSION
ALIMENTICIA DE CONEJOS EN ENGORDA”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:
PABLO LEONCIO ACOSTA BAUTISTA

ASESORES:
MVZ MARIA MAGDALENA ZAMORA FONSECA
MVZ JESUS GUEVARA VIVERO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO. 1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEG-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA: Evaluación de dos comederos tipo tolva con protección para disminuir el desperdicio de alimento y mejorar el cálculo del índice de conversión alimenticia de conejos en engorda.

que presenta el pasante: Pablo Leoncio Acosta Bautista
con número de cuenta: 8311547-1 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 9 de junio de 199 5

PRESIDENTE	<u>H en C. Miguel Angel Carmona Medero</u>	
VOCAL	<u>MVZ. Jesús Guevara Vivero</u>	
SECRETARIO	<u>MVZ. Lucas Helgarejo Velázquez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Efrén del Castillo del Valle</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>H en C. Patricia García Rojas Montiel</u>	

FALLA DE ORIGEN EN SU TOTALIDAD

DEDICATORIAS

A MI PADRE: PEDRO ACOSTA CASTILLO

Como un testimonio de eterno agradecimiento por su apoyo, confianza, cariño y paciencia durante todos estos años y con lo cual he logrado terminar mi carrera profesional que es para mí la mejor de las herencias y la más grande de mis metas.

A LA MEMORIA DE MI MADRE: FILIBERTA BAUTISTA MELO

A quien recuerdo con mucho cariño y respeto.

**A MIS HERMANOS Y CUNADOS: MIGUELINA, RAQUEL, VICTORINA, DOMINGA,
MIGUEL, FILIBERTO, VICTOR Y APOLONIO.**

Por su apoyo moral, paciencia y por seguir siempre unidos.

A TODA LA FAMILIA EN GENERAL: ABUELOS, TIOS, PRIMOS

Pues son la base de mis principios.

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS.

Que me alentaron, brindaron su apoyo y amistad en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES: MVZ. MAGDALENA ZAMORA FONSECA

MVZ. JESUS GUEVARA VIVERO.

Que sin su ayuda incondicional no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A LOS SINODALES:

Por el tiempo dedicado a la revisión del material para la tesis lo cual contribuyó al mejoramiento de ésta.

A TODOS MIS PROFESORES:

Por mi formación académica.

A todos aquellos compañeros y amigos que de alguna u otra manera me ayudaron a realizar este trabajo, en especial al personal en servicio del módulo de cunicultura y unidad académica de enseñanza agropecuaria: Tania Dalía, Dalila, Salvador, Beto y Lilia Soto.

INDICE

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	3
RESUMEN	4
INTRODUCCION	5
OBJETIVO	17
MATERIAL Y METODOS	18
RESULTADOS	21
DISCUSION	31
CONCLUSION	37
BIBLIOGRAFIA	38
ANEXO	41

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1. Consumo de alimento y ganancia de peso en conejos desde el nacimiento hasta el sacrificio.....	10
CUADRO 2. Tabla de peso y edad de conejos.....	10
CUADRO 3. Efecto de la edad en la relación músculo-hueso... 11	11
CUADRO 4. Resultados del tratamiento 1.....	21
CUADRO 5. Resultados del tratamiento 2.....	22
CUADRO 6. Resultados del tratamiento 3.....	23
CUADRO 7. Comparación de medias estadísticas de las variables obtenidas mediante el método de Tukey.....	24
CUADRO 8. Valores medios por animal gramos/día.....	24
FIGURA 1. Ganancia individual de peso promedio en gr/día/sem/tto.....	25
FIGURA 2. Consumo aparente de alimento individual promedio en gr/día/sem/tto.....	26
FIGURA 3. Consumo real de alimento individual promedio en gr/día/sem/tto.....	27
FIGURA 4. Conversión alimenticia aparente en kg/sem/tto....	28
FIGURA 5. Conversión alimenticia real kg/sem/tto.....	29
FIGURA 6. Desperdicio de alimento individual promedio en gr/día/sem/tto.....	30
FIGURA 7. Chederos tipo tolva con y sin protección para los diferentes tratamientos.....	41

RESUMEN

Evaluación de dos comederos tipo tolva con protección para disminuir el desperdicio de alimento y mejorar el cálculo del índice de conversión alimenticia de conejos en engorda. Tesis F.E.S - CUAUTITLÁN. Acosta Bautista Pablo Leoncio.

El presente trabajo se realizó en el módulo de cunicultura de la FES-Cuatitlán, UNAM. Se compararon dos comederos tipo tolva con protección (reja), con respecto al comedero tradicional, para disminuir el desperdicio de alimento. Se usó un modelo completamente al azar, con 3 tratamientos: 1.- comedero de tolva con protección (reja) de 29.5 cm de largo. 2.- Comedero de tolva con protección (reja) de 16 cm de largo. 3.- Comedero de tolva sin protección de 16 cm de largo (testigo). Empleando 7 observaciones (jaulas) por tratamiento, cada una con 6 animales. Los semovientes utilizados fueron gazapos recién destetados de 38 ± 3 días de edad repartidos al azar con 50 % de machos y 50 % de hembras en cada tratamiento. La alimentación fue ad libitum con un alimento comercial. La investigación se efectuó en un período de 6 semanas. Las variables estudiadas fueron ganancia de peso, consumo de alimento aparente y real, conversión alimenticia aparente y real y cantidad de desperdicio. En todas ellas se demostró que existieron diferencias estadísticas significativas, de ambos tratamientos con respecto al testigo (P<.05), excepto en la de conversión alimenticia real. Mientras que entre el 1 y 2 no mostraron diferencia estadística significativa en ninguna de las variables (P>.05). Los promedios semanales de cada una fueron: Para ganancia de peso g 1367.86 ± 239.37 , 1391.67 ± 208.14 , 1083.93 ± 387.86 ; consumo aparente g 5301.2 ± 928.70 , 5435.11 ± 857.09 , 6433.33 ± 583.47 ; consumo real g 5074.5 ± 1048.17 , 5145.21 ± 1000.07 , 4064.84 ± 1193.44 ; conversión alimenticia aparente kg/kg 4.015 ± 0.83 , 3.994 ± 0.89 , 6.835 ± 2.75 ; conversión alimenticia real kg/kg 3.80 ± 0.94 , 3.77 ± 0.91 , 3.98 ± 1.13 ; desperdicio g 298.12 ± 341.99 , 289.42 ± 281.44 , 2368.49 ± 1138.22 . Obteniendo así los datos por animal y por día de ganancia de peso g 32.56 ± 5.70 , 33.13 ± 4.95 , 25.80 ± 9.23 ; consumo aparente g 126.21 ± 22.11 , 129.40 ± 20.40 , 153.17 ± 13.89 ; consumo real g 120.82 ± 29.95 , 122.50 ± 23.81 , 96.78 ± 28.41 ; desperdicio g 7.09 ± 8.81 , 6.89 ± 6.70 , 56.38 ± 27.10 que corresponde a un porcentaje de 5.6 %, 5.3 %, 36.8 %. Estos resultados corresponden a los tratamientos 1, 2, 3 respectivamente. Se concluye que los comederos tipo tolva con protección (reja) en los tratamientos 1 y 2 permiten disminuir el porcentaje de desperdicio y mejorar el cálculo de la conversión alimenticia, ya que el conejo aprovecha mejor el alimento y se obtienen mejores ganancias de peso.

INTRODUCCION

El mundo entero se enfrenta con un gran problema el incremento de la población mundial y como consecuencia el aumento de las necesidades primarias que hay que satisfacer, entre las que destaca la alimentación (2).

Dentro de la alimentación son básicas las proteínas, preferentemente las de origen animal. A pesar de ello puede observarse un déficit en la producción de ellas, es por eso que se impone, con urgencia aumentar la producción de carne en todos los países (2).

Este aumento no se puede conseguir rápidamente apelando a las especies clásicas dada su escasa precocidad y fecundidad, será necesario acudir a las especies que gocen de las siguientes características: ciclo de gestación corto, rápido desarrollo, precocidad sexual, fertilidad, fecundidad, fácil crianza, instalación económica, mano de obra reducida y productos derivados que se puedan situar en el mercado a precios compatibles con las posibilidades de los consumidores. Estas características las presenta el conejo (2, 25).

Las estadísticas nacionales ignoran la producción de conejos en el mundo, pero partiendo de algunos datos disponibles de la FAO y de diferentes informaciones recogidas por los autores, es posible anticipar una población mundial de aproximadamente un millón de toneladas de canales. Esto daría un consumo anual aproximado de 200g de carne de conejo por habitante, pero este cálculo es teórico puesto que en un gran número de países, el consumo es nulo para la mayoría de los habitantes, mientras que alcanza casi 10 kg por año entre los campesinos

franceses. De hecho, la producción mundial está concentrada esencialmente en Europa (18).

Los principales países productores son Rusia, Ucrania, Francia, Italia y España. En total Europa asegura el 85 % de la producción mundial y deja el 15 % para los demás continentes (18).

En México, un esfuerzo de promoción del criadero familiar ha permitido obtener una producción de más de 7000 ton anuales. A pesar de esto, la carne de conejo no es consumida por una gran parte de los mexicanos. El nivel de consumo es inferior a 100 g por persona al año. Esta carencia en la dieta se transforma, algunas veces en desconfianza, incluso en hostilidad (18).

Pero ante el aumento vertiginoso de la población de México, a razón de un crecimiento de 3.5 % anual, surge la imperiosa necesidad de incrementar la producción de carne para consumo humano y de atender la enorme demanda de nuevas fuentes de trabajo, abriéndose a la cunicultura, un campo de actividades socioeconómicas adquiriendo cada día mayor importancia (8).

La cunicultura es un proceso de reproducción, cría y engorda de conejos en forma económica, para obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos (26).

La cunicultura en México se ha desarrollado fundamentalmente en las siguientes regiones: Valle de México, Norte de Nuevo León, Zona Ixtle-
ra, parte del Bajío, Comarca lagunera, Colima, Puebla, Tlaxcala, Vera-
cruz, Oaxaca, Yucatán y Chiapas, pero las características de la especie permiten su cría y explotación en aproximadamente el 80 % de las áreas accesibles del país (8).

El conejo además de criarse para la producción de carne, sirve para la obtención de pelo, piel, material biológico para investigaciones y

hasta como simple pasatiempo, además el estiércol es muy bueno como abono (9).

Hay 4 razones para tener optimismo sobre la producción futura de la carne de conejo:

- 1.- Pueden ser alimentados con forrajes que no son utilizados en la alimentación humana.
- 2.- Relación mano de obra es muy baja, una persona puede manejar 200 animales en un tiempo completo.
- 3.- Carne dietética: Constituye una fuente muy apreciable de proteínas de origen animal, esta incluida en el grupo de las carnes blancas, es apetitosa, sana y nutritiva, al no sobrecargarse de grasa le presta un alto valor cualitativo e higiénico. Carne por tanto, recomendada a niños y ancianos, a personas que tienen tendencia a la obesidad, los enfermos del hígado, con problemas de digestión, a propensos a afecciones del aparato circulatorio (arterioesclerosis) y en general a toda persona que quiera mantenerse ágil y en forma.
- 4.- Obtención de subproductos entre ellos piel, pelo, heces (13, 20).

Los aspectos zootécnicos de mayor importancia en la cría de conejos son:

Genética y selección: El auxilio de ella es necesario a fin de producir líneas o familias fecundas en las que juntamente con la fertilidad exista resistencia a las enfermedades y precocidad.

Alimentación: Cuanto mejor es esta, su rendimiento es mejor.

Material e instalaciones: Las jaulas, nidales, comederos y bebederos deben de ser de un material durable y económico.

Higiene: La falta de esta es la antesala de la enfermedad y el incremento de la mortalidad.

Organización: Los registros son importantes para en cualquier momento

determinar el estado de la granja (1).

La alimentación es el factor externo más importante en la rentabilidad de un conejar y la que ocupa el mayor porcentaje de los gastos de producción. Sin una nutrición adecuada, de nada vale haberse esmerado en seleccionar un conejo determinado, si mantenido luego en condiciones alimenticias deficientes no es capaz de manifestar su material genético por el contrario un buen plan alimenticio es capaz de poner en buenas condiciones al conejo más descuidado (24). Esta supone el 70 - 75 % de los gastos totales de la explotación por ello cualquier disminución en este rubro ya sea mejorando los sistemas de cría o concentrando el volumen de la ración aumentará los beneficios obtenidos por el cunicultor (4, 10, 24, 30).

El conejo es un herbívoro y puede crecer y reproducirse ingiriendo alimentos de origen vegetal con alto contenido en fibra no utilizables en su mayoría en la alimentación humana (25). Como forrajes verdes o heno, raíces y tubérculos, toda clase de semillas, granos de cereales, subproductos industriales y de molinería de origen vegetal (29). En su medio natural se multiplican y desarrollan consumiendo una dieta integrada por alimentos muy variados, la cantidad de vegetales comestibles es tan amplia que morir de hambre es difícil (24).

En la importancia de la alimentación en el costo de producción del conejo de carne hay que tener en cuenta:

- Consumo por la madre.
- Consumo de los gazapos desde el destete hasta el sacrificio.
- Consumo de machos y hembras no productivas.

La madre de (estirpes medianas) consume una media de 2.5 a 3.2 kg de alimento para producir al destete 1 kg de gazapo destetado.

Los gazapos desde el destete a la venta consumen de 3 a 3.5 kg de

alimento por 1 kg de peso vivo.

Los machos y hembras improductivas pueden estimarse en unos 0.6 kg de alimento consumido por gazapo destetado (0.2 kg para los machos y 0.4 kg para las 10 a 18 % de reproductoras improductivas en la explotación .

Entonces para un gazapo que pesa 0.6 kg al destete y 2.4 kg a la venta esto representa un crecimiento de 1.8 kg por tanto un consumo medio de 6 kg de alimento.

El costo total de la alimentación sera: $1.8 + 6 + 0.6 = 8.4$ kg para un conejo de 2.4 a lo que habrá que añadir un 5% por las pérdidas durante el periodo de engorda. Todo ello se traduce en un gasto alimentario aproximado de 9 kg por unidad a lo que es lo mismo de 3.75 kg por kg de conejo vivo vendido (30).

La alimentación se debe de suministrar de acuerdo al fin zootécnico que tenga el animal en este trabajo nos interesa el periodo de engorda o ceba (12).

El periodo de ceba se inicia en el momento del destete de los gazapos y finaliza con el envío al matadero. La edad del destete varia de 30-45 días, el final de la etapa de engorda está determinada más por el peso que por la edad y en explotaciones comerciales el peso de sacrificio esta comprendida entre los 2-2.25 kg (5, 19, 30). Pero el periodo óptimo debe ser desde el nacimiento hasta el sacrificio con extremos de 60-85 días (5, 18, 20, 30). Durante este los gazapos estarán alojados en grupos de 4-8 animales por jaula (5, 19, 30).

En el periodo de engorda la ganancia de peso y consumo de alimento se presenta en el cuadro 1 desde el nacimiento hasta el sacrificio. Si se observan los datos del cuadro 2 podemos ver que tiene primeramente un ascenso rápido (0-5 semanas) le sigue un periodo de máximo creci-

miento (5-7 semanas) y por ultimo decrece lentamente (25).

CUADRO 1. CONSUMO DE ALIMENTO Y GANANCIA DE PESO EN CONEJOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL PESO AL SACRIFICIO.

Edad (días)	Consumo pienso gr/día	Incremento de peso gr/día
0 - 15	0	8 - 10
15 - 21	0 - 20	10 - 20
21 - 35	15 - 50	20 - 30
35 - 40	45 - 80	30 - 37
40 - 45	70 - 100	30 - 40
45 - 50	90 - 125	30 - 40
50 - 55	110 - 140	30 - 45
55 - 60	120 - 155	35 - 45
60 - 65	130 - 160	35 - 40
65 - 70	150 - 175	35 - 40

Biaz de, 1964 (10).

CUADRO 2. TABLA DE PESO Y EDAD DE CONEJOS.

Edad Semanas	Peso Gazapos (gramos)
Nacimiento	70 - 75
1	130 - 145
2	250 - 300
3	400 - 420
4	500 - 550
5	800 - 850
6	1150 - 1200
7	1500 - 1550
8	1800 - 1850
9	2100 - 2200

Ruiz, 1963 (25).

Las razas recomendables para este fin zootécnico serán las que alcancen más rápidamente su peso adulto y al mismo tiempo, llegen al peso vivo que demanda el mercado. Se aconseja elegir razas de peso mediano de (3.5 - 4 kg de peso vivo), con el objeto de obtener gazapos machos y hembras que alcancen a los 65 días de edad, un promedio de peso vivo de 2 kg que es el peso que generalmente solicita el mercado (10, 17, 18). Y que en canal tengan un rendimiento de 1.0 - 1.300 kg (11).

La elección del sistema de engorda depende de las exigencias de consumidor en cuanto a las condiciones de la canal deseada, este pre-

fiere una carne tierna y carente de grasa y además que las piezas carnosas de más valor (dorso y muslos) estén bien desarrollados (27).

Se ha observado que la formación de tejido muscular aumenta hasta el final del crecimiento (4 kg aproximadamente) pero el engrasamiento comienza cuando la masa alcanza el 60 - 70 % de peso final entre 2.4 y 2.8 kg y que una canal de más de 3 kg no puede considerarse como magra. De estos valores puede deducirse que los conejos con un peso de entre 2.0 y 2.8 kg responde a la preferencia de los consumidores. El revestimiento muscular es demasiado escaso en los pesos inferiores mientras la proporción de grasa se eleva al sobrepasar esos pesos (27).

El interés del productor persigue la finalidad de obtener una canal que responda a los deseos del consumidor, con el menor empleo de alimento y en el más breve espacio de tiempo (27).

A medida que los conejos van creciendo la relación músculo : hueso se comporta de la manera que se observa en el cuadro 3.

CUADRO 3. EFECTO DE LA EDAD EN LA RELACION MUSCULO : HUESO.

	Dos meses	Seis meses	Un año en adelante
Carne	66 %	79 %	82 %
Hueso	34 %	21 %	18 %

Dirección general de avicultura (1989).

Aún cuando los conejos adultos y bien desarrollados dan mayores rendimientos en carne que los más jóvenes la mejor época para sacrificarlos debe ser poco después del destete (2 a 2 1/2 meses como

máximo), pues el margen normal entre el costo de los alimentos y entre el precio de la carne no justifica la espera porque a mayor edad la carne se torna más fibrosa y se ha comprobado que al hacerse más lento el desarrollo, se eleva simultáneamente el consumo de alimento por unidad de aumento de peso es decir aumenta el índice de conversión (11, 19, 27). Elevando así considerablemente el costo de producción resultando poco rentable para los productores y de menor calidad para el consumidor. (11, 27). La causas para que se aumente el índice de conversión estriban en que la grasa corporal se va formando también en una forma creciente pero para ella son necesarias más del doble de calorías que para la formación de tejido muscular (27). Teniendo en cuenta el consumo de alimento, el momento del sacrificio se considera aún oportuno económicamente en las edades comprendidas entre 8 y 11 semanas siendo el peso de 2.0 - 2.8 kg. Por otra parte se aboga por que el sacrificio se haga con la anticipación mayor para sacar el provecho máximo de las jaulas y elevar la producción por unidad de superficie del local y por operario (27).

Dado que la economía de la alimentación se expresa por el poder de conversión del alimento, bajo este concepto se entiende la cantidad que hay que consumir de alimento, para aumentar un kg de peso vivo. Cuanto más rápido es el incremento, menor es en igualdad el consumo de alimento por kg de peso ganado es decir, mejor es el poder de conversión (13). Este poder de conversión disminuye con la edad haciéndose prácticamente nulo cuando alcanza el peso adulto (5).

El sexo del gazapo no muestra una diferencia importante como en otras especies en el poder de conversión, probablemente porque los animales se sacrifican a edades muy jóvenes, mucho antes que alcancen la pubertad que es cuando las diferencias empiezan a ser notables. Solo

se observa una ligera influencia del sexo sobre la composición química del animal presentando las hembras un mayor porcentaje de grasa (5 %) y un menor porcentaje de proteína (6 %), que los machos (5, 19).

El poder de conversión de un alimento esta influenciado por diversos factores de los cuales el más importante es la composición del alimento. Ejercen también marcada acción: A) La herencia. B) El número de crías que formen la camada. C) El volumen corporal. D) La mortalidad. E) El alimento desperdiciado. F) Los alojamientos y accesorios (24).

El alimento es la materia prima que se proporciona al animal para crecer, producir carne, pelo, leche y nuevas crías. los nutrientes que debe contener son proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, minerales y agua (25).

Las raciones formadas a base de gránulos son sin duda la forma más extendida de alimentación en la moderna explotación de conejos para carne a nivel comercial. Estos gránulos deben reunir ciertas características para el mejor aprovechamiento de estos. Se recomienda un grosor de 3 a 5 mm. de diámetro (8, 15, 18). Otro autor recomienda para gazapos de hasta 6 semanas se debe utilizar un gránulo con un diámetro de 2.5 a 3 mm para adultos de 5 a 6 mm. (20). No deben ser demasiado largos porque si no el conejo los corta y tira la parte que no puede retener en la boca, la longitud no debe exceder de 8 a 10 mm (8, 15, 18, 20, 30). Deben tener una dureza adecuada para evitar que se desmenucen o formen anasijos y contener todos los nutrientes que requiere el animal (5, 29).

Si ya se ha elegido y probado un alimento y reúne los requerimientos del animal tanto cualitativa como cuantitativamente, lo que sigue es ver que el alimento sea bien aprovechado por el animal, evitando el

desperdicio (3).

El desperdicio de alimento es un factor importante en la alimentación del conejo ya que debe ser incluido en el cálculo de la conversión alimenticia y en los costos de producción (3).

Los alojamientos y accesorios, en este caso el diseño de un comedero, influye porque de ellos depende que el animal tenga un buen acceso al alimento y haya menor desperdicio (25).

Existen dos métodos para dar de comer a los conejos en engorda: Uno implica colocar a diario una cantidad medida de alimento y a este método se le llama "manual". Tiene la desventaja de que requiere un distribución más frecuente y mayor mano de obra (5, 24).

El otro método utiliza un comedero de tolva o automático que contiene una cantidad de alimento para varios días y se le llama método "automático o ad libitum". La alimentación ad libitum asegura el rápido crecimiento y el desarrollo económico de los gazapos hasta el sacrificio. Los conejos así alimentados necesitan por lo general, menos alimento que los conejos alimentados manualmente para que produzcan un kilogramo de peso vivo, debido a que comen con frecuencia y lentamente y mastican cabalmente su alimento (6, 27).

En función del tipo de alimento y método de alimentación las jaulas deberán estar equipadas de comederos (18).

Existen diferentes modelos de comederos para explotaciones de tipo rústico o industrial.

-Comederos rústicos: Se usan más en el método manual y pueden ser cazuelas, botes, platos, vasijas, frascos, utensilios de cocina fuera de uso, pero tienen el inconveniente que fácilmente se contamina el alimento y que ocupan mayor espacio ya que estos van dentro de la jaula (6, 24, 28).

-Comederos industriales. Son los que se utilizan en las granjas que suministran alimentos balanceados en forma de "pellets" y utilizan el método de alimentación ad libitum, estos comederos son los tipo tolva y pueden ser de forma circular o cuadrada (28).

El comedero circular se introduce a la jaula y tiene la desventaja de ocupar mucho espacio (28).

El comedero de tolva cuadrado es el más usado, tiene dos ganchos para colgarse de los alambres de la jaula, quedándose la tolva por afuera de esta y la boca de alimentación por dentro. Ahorra trabajo porque puede ser abastecida sin necesidad de abrir la jaula (28). Otra ventaja de los comederos de tolva es que como el alimento es consumido por la parte inferior del comedero y depositado por la parte superior se evita la acumulación de alimento viejo en el fondo de este (28).

Los comederos tipo tolva se fabrican en lámina galvanizada o en material plástico difícil de roer. Tienen que ser desmontables, lavables, desinfectables, de fácil manejo, deben tener un reborde o pestaña dirigida hacia el interior para evitar desperdiciar el alimento, ser los más estrechos posible para evitar que los conejos se metan y los ensucien, es conveniente la existencia de varios compartimentos en el interior de la tolva los cuales evitan la competencia de los animales (13, 16, 24, 25, 27, 30).

La longitud del comederos por animal es de 7 a 8 cm. (12, 18). Otro autor marca una longitud de 10 cm. en el borde del comedero a cada animal de 4 a 8 semanas (24).

En si las cualidades que deben de buscarse en la selección de un buen comedero son:

- a) Resistencia y duración.
- b) Fácil limpieza y desinfección.
- c) Capacidad suficiente para cubrir las necesidades de consumo por lo menos de 24 horas.
- d) Conservación de las condiciones óptimas del contenido el mayor tiempo.
- e) Fácil abastecimiento.
- f) Mínimo manejo.
- g) Materiales de construcción inocuos.
- h) Fácil acceso de los conejos al consumo de alimento.
- i) Reducción mínima del espacio interior de la jaula.
- j) Difícil contaminación del contenido por las deyecciones.
- k) Mínimo desperdicio del alimento durante el consumo.
- l) Retención segura del contenido.
- m) Integración sencilla y adecuada al tipo de jaula con que se cuenta.
- n) Bajo costo (8).

Como el conejo tiene el hábito de rasgar dentro de los comederos generando así desperdicio considerable el cual ya no puede ser aprovechado por ellos porque cae a las fosas y se contamina. Es por esto que se le diseña una protección al comedero (una reja) para así impedir que el conejo rasque y despilfarre el alimento.

OBJETIVOS

- Comparar el uso de protección (reja) en comederos tipo tolva tradicional para disminuir el desperdicio de alimento y mejorar el cálculo del índice de conversión alimenticia de conejos en engorda.
- Evaluar las variables ganancia de peso, consumo de alimento aparente y real, conversión alimenticia aparente y real y cantidad de desperdicio durante el período de engorda de los conejos en investigación.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán UNAM, ubicado en el km 2.5 de la carretera Cuautitlán-Teoloyucan Edo. de México.

El módulo consiste en una nave cerrada de 12 x 40 metros con una altura de 3.20 metros. Las paredes de tabique hueco y el techo de lámina de zinc.

Este módulo se localiza a una altitud de 2252 metros sobre el nivel del mar, se extiende aproximadamente entre los 19° 37' y 19° 45' de latitud norte y entre los 99° 07' y 99° 14' de longitud oeste en relación al meridiano de Greenwich y un clima templado sub-húmedo (31). "

Material utilizado:

21 jaulas, 21 comederos tipo tolva, Fig. 7 (Anexo), (7 con reja de 29.5 cm, 7 con reja de 16 cm y 7 sin reja de 16 cm de largo), 21 bebederos automáticos de chupón, 21 costales de alimento vacíos, 25 bultos de alimento comercial con un contenido de: Proteína cruda min. 17.00 %. Grasa cruda min. 2.00 %. Fibra cruda min. 17.00 %. Humedad max. 12 %. Cenizas max. 8 % y ELN min. 46.00 %.

Los semovientes fueron 126 animales entre ellos 63 hembras y 63 machos de las razas California, Nueva Zelanda y Chinchilla, tomados de camadas al azar.

Metodos utilizados:

Se formaron 3 tratamientos con 7 jaulas cada una como repeticiones:

- 1.- Con el comedero de tolva de 29.5 cm de largo con protección (reja).
- 2.- Con el comedero de tolva de 16 cm de largo con protección (reja).
- 3.- Testigo. Con el comedero de tolva de 16 cm de largo sin protección.

Se colocaron las jaulas en sus bases con sus respectivos comederos y bebederos y se les colocó un costal debajo del comedero para recolectar el desperdicio de alimento.

Se seleccionaron camadas de gazapos con una edad de 38 ± 3 días de edad, se destetaron, se sexaron se identificaron con un número en la oreja y repartieron al azar quedando 50 % de hembras y 50 % de machos en cada tratamiento con el fin de eliminar el factor sexo en cada jaula se colocaron 6 animales.

La alimentación fue *ad libitum* con un alimento concentrado comercial en forma de gránulo de 5 mm de diámetro, este se suministró diariamente en los comederos previo pesaje, para llevar el registro de alimento proporcionado. Al final de cada semana se le retiró el sobrante en los comederos, se pesó y esa cantidad se le restó al dato de alimento suministrado, obteniendo así el consumo aparente durante cada una de las semanas.

El alimento desperdiciado se colectó a diario de los costales colocados debajo de las jaulas para evitar la caída a la fosa, separándolo del excremento que también cayó dentro del costal, juntando el de toda la semana de cada jaula en bolsas individuales, se identificaron y pesaron cada una para así obtener el dato del desperdicio de alimento por semana y como este estaba humedecido por heces y orines del conejo y por el mismo ambiente se introdujo en estufas de secado para quitar la humedad y obtener la materia seca total.

Los conejos se pesaron al final de cada semana para obtener los datos de ganancia de peso semanal.

El trabajo se realizó durante 6 semanas tiempo promedio que dura el período de engorda de un conejo después del destete.

Una vez que se terminó el experimento se juntaron y analizaron los

datos de las 6 semanas para obtener así un solo resultado de las variables:

- * Ganancia de peso = peso ganado por los animales.
- * Consumo de alimento aparente = consumo de alimento ofrecido - alimento rechazado
- * Consumo de alimento real = consumo de alimento aparente - desperdicio.
- * Conversión alimenticia aparente = consumo de alimento aparente / la ganancia de peso.
- * Conversión alimenticia real = consumo de alimento real / la ganancia de peso.
- * Cantidad de desperdicio.

Análisis estadístico:

El modelo estadístico utilizado corresponde a un diseño completamente al azar, con tres tratamientos:

Tratamiento 1 con el comedero de tolva de 29.5 cm de largo con reja.

Tratamiento 2 con el comedero de tolva de 16 cm de largo con reja.

Tratamiento 3 (testigo) con el comedero de tolva de 16 cm de largo sin reja.

Cada tratamiento constituyó por 7 jaulas (repeticiones), con 6 animales por jaula, donde el modelo es:

$$Y = M + T_i + E_i$$

M = media general

T_i = tratamientos 1..3

E_i = error experimental

en los resultados que presentaron diferencia estadística se realizó una comparación de medias mediante el método de Tukey.

RESULTADOS

CUADRO 4. Resultados semanales de las variables ganancia de peso (G.P), consumo aparente de alimento (C. Ap), consumo de alimento real (C.R), conversión alimenticia aparente (C.A.Ap), conversión alimenticia real (C.A.R), desperdicio (DESP) y los estimadores estadísticos del tratamiento i comedero c/protección 29.5cm.

TTOS	SEM	JAULA	GP	C. Ap	C.R.	C.A.Ap	C.A.R.	DESP	
1	1	1	1650	5100	4271,2	3	2,58	828,8	
1	1	2	1450	4800	4087,7	3,31	2,81	712,3	
1	1	3	1175	4300	3241,6	3,65	2,75	1058,4	
1	1	4	1675	4650	3273,6	2,77	1,95	1376,4	
1	1	5	1525	4375	3792,6	2,86	2,48	582,4	
1	1	6	1525	5050	4366,8	3,31	2,66	683,2	
1	1	7	1500	3200	3081,3	2,13	2,05	118,7	
1	2	1	1775	5775	5059,4	3,25	2,65	715,6	
1	2	2	1600	5750	4781,2	3,59	2,98	968,8	
1	2	3	1325	4750	4102,7	3,58	3,09	647,3	
1	2	4	1525	4800	4068,7	3,14	2,66	731,3	
1	2	5	1725	4575	4501,1	2,65	2,6	73,9	
1	2	6	1675	5975	5201,1	3,56	3,1	773,9	
1	2	7	1150	3750	3685,1	3,26	3,2	64,9	
1	3	1	1700	6350	6096,0	3,73	3,58	252,0	
1	3	2	1350	5925	5565,5	4,38	4,12	359,5	
1	3	3	1275	4875	4518,9	3,82	3,54	356,1	
1	3	4	1275	4750	4667,2	3,72	3,66	82,8	
1	3	5	1625	5600	5518,3	3,44	3,39	81,7	
1	3	6	1875	6450	6239,5	3,44	3,32	210,5	
1	3	7	1025	4650	4652,9	4,73	4,53	197,1	
1	4	1	1300	6675	6577,6	5,13	5,05	97,4	
1	4	2	1200	6050	5821,6	5,04	4,85	228,4	
1	4	3	1000	4000	3922,8	4,00	3,92	77,2	
1	4	4	950	4550	4436,0	4,78	4,67	112,0	
1	4	5	1200	6150	6066,0	5,12	5,05	84,0	
1	4	6	1200	6675	6531,7	5,56	5,44	143,3	
1	4	7	1450	5500	5337,6	3,79	3,68	162,4	
1	5	1	1400	6925	6825,4	4,94	4,87	99,6	
1	5	2	1350	6675	6569,8	4,94	4,86	105,2	
1	5	3	925	4400	4357,5	4,75	4,71	42,5	
1	5	4	1200	4800	4785,5	4,00	3,98	14,5	
1	5	5	1325	5625	5590,3	4,24	4,21	34,7	
1	5	6	1500	7050	6985,1	4,70	4,65	64,9	
1	5	7	1350	5400	5329,5	4,00	3,94	70,5	
1	6	1	1250	6400	6323,9	5,12	5,05	76,1	
1	6	2	1025	5625	5526,5	5,48	5,39	98,5	
1	6	3	1075	4450	4416,4	4,13	4,10	33,6	
1	6	4	1100	5025	4995,9	4,56	4,54	29,1	
1	6	5	1175	5850	5827,6	4,97	4,95	22,4	
1	6	6	1575	7000	6974,3	4,44	4,42	25,7	
1	6	7	1500	5175	5151,5	3,45	3,43	23,5	
			MEDIA	1367,85	5372,61	5074,4	4,01	3,80	298,1
			D.S.	239,37	928,70	1048,1	0,83	0,95	341,9
			VALOR MAX	1875	7050	6985,1	5,56	5,44	1376,4
			VALOR MIN	925	3200	3081,3	2,13	1,95	14,5

CUADRO 5. Resultados semanales de las variables ganancia de peso (G.P), consumo aparente de alimento (C. Ap), consumo de alimento real (C.R), conversión alimenticia aparente (C.A.Ap), conversión alimenticia real (C.A.R), desperdicio (DESP) y los estimadores estadísticos del tratamiento 2 comedero c/protección 16.0cm.

TTOS	SEM	JAULA	GP	C.Ap	C.R.	C.A.Ap	C.A.R.	DESP	
2	1	1	1500	4500	4469,8	3,00	2,97	30,2	
2	1	2	1600	4200	3770,5	2,62	2,35	429,5	
2	1	3	1550	4200	4093,1	2,70	2,64	106,9	
2	1	4	1150	3900	2856,8	3,39	2,48	1043,2	
2	1	5	1625	4700	3773,2	2,89	2,32	926,8	
2	1	6	1425	4500	4077,8	3,15	2,86	422,2	
2	1	7	1425	3375	3275,5	2,36	2,31	79,5	
2	2	1	1775	5300	5273,2	2,98	2,97	26,8	
2	2	2	1525	5000	4425,5	3,27	2,90	574,5	
2	2	3	1325	4900	3943,6	3,69	2,97	956,4	
2	2	4	1325	4350	3801,2	3,28	2,86	548,8	
2	2	5	1325	5000	4455,7	3,77	3,36	544,3	
2	2	6	1575	5525	5353,7	3,50	3,39	171,3	
2	2	7	1200	4025	3946,6	3,35	3,28	78,4	
2	3	1	1775	6000	5987,7	3,38	3,37	12,3	
2	3	2	1275	5800	4954,4	4,54	3,88	845,6	
2	3	3	1375	5000	4682,0	3,63	3,40	318,0	
2	3	4	1400	4900	4425,2	3,50	3,16	474,8	
2	3	5	1325	5250	4787,5	3,96	3,61	462,5	
2	3	6	1775	5850	5770,5	3,29	3,25	79,5	
2	3	7	1500	4950	4904,1	3,30	3,26	45,9	
2	4	1	1125	6150	6036,9	5,46	5,36	113,1	
2	4	2	1400	6000	5824,2	4,28	4,16	175,8	
2	4	3	1500	6075	5829,8	4,05	3,88	245,2	
2	4	4	1450	5050	4971,5	3,68	3,42	378,5	
2	4	5	950	5100	4720,4	5,36	4,96	379,6	
2	4	6	1425	6550	6452,6	4,59	4,52	97,4	
2	4	7	1550	5850	5761,6	3,77	3,71	88,4	
2	5	1	1350	6800	6766,4	5,03	5,01	33,6	
2	5	2	1350	6225	6060,4	4,61	4,48	164,6	
2	5	3	1275	6500	6078,9	5,09	4,76	421,1	
2	5	4	1525	5850	5757,1	3,83	3,77	92,9	
2	5	5	1125	5475	4941,9	4,86	4,39	533,1	
2	5	6	1425	7075	7041,4	4,96	4,94	33,6	
2	5	7	1450	6150	6092,9	4,24	4,20	57,1	
2	6	1	1125	6325	6253,4	5,62	5,55	71,6	
2	6	2	1300	6300	6109,6	4,84	4,69	190,4	
2	6	3	875	5250	5085,4	6,00	5,81	164,6	
2	6	4	1250	5475	5458,2	4,38	4,36	16,8	
2	6	5	1000	5600	4976,2	5,60	4,97	623,8	
2	6	6	1675	6750	6709,7	4,02	4,00	40,3	
2	6	7	1575	6200	6142,9	3,93	3,90	57,1	
			MEDIA	1391,6	5435,1	5145,2	3,99	3,77	269,4
			D.S.	208,1	857,1	1000,1	0,89	0,91	281,4
			VALOR MAX	1775	7075	7041,4	6,00	5,81	1043,2
			VALOR MIN	875	3375	2856,8	2,36	2,31	12,3

CUADRO 6. Resultados semanales de las variables ganancia de peso (G.P), consumo aparente de alimento (C. Ap), consumo de alimento real (C.R), conversión alimenticia aparente (C.A.Ap), conversión alimenticia real (C.A.R), desperdicio (DESP) y los estimadores estadísticos del tratamiento 3 comedero z/protección 16.0cm.

TÍOS	SEM	JAULA	GP	C.Ap	C.R.	C.A.Ap	C.A.R.	DESP
3	1	1	650	5700	2658,1	8,76	4,08	3041,9
3	1	2	625	5700	2547,2	9,12	4,07	3152,8
3	1	3	1375	5850	3169,9	4,25	2,30	2680,1
3	1	4	425	5700	1699,4	13,41	3,99	4000,6
3	1	5	775	5700	2658,0	7,35	3,40	3062,0
3	1	6	1350	5700	3857,6	4,22	2,85	1842,4
3	1	7	1375	5975	3505,4	4,34	2,54	2469,6
3	2	1	1475	6200	3978,8	4,20	2,29	2821,2
3	2	2	850	6200	2910,6	7,29	3,42	3289,4
3	2	3	1100	6200	3729,3	5,63	3,39	2470,7
3	2	4	500	6200	1984,4	12,4	3,96	4215,6
3	2	5	1275	6200	3304,8	4,86	2,59	2895,2
3	2	6	1425	6200	4052,0	4,05	3,05	1848,0
3	2	7	700	6200	3308,2	8,85	4,72	2891,8
3	3	1	1650	6500	4930,9	3,93	2,98	1569,1
3	3	2	1075	6500	3439,1	6,04	3,19	3060,9
3	3	3	675	6900	3189,5	10,22	4,72	3710,5
3	3	4	625	6500	2400,8	10,40	3,84	4099,2
3	3	5	1750	6250	4870,2	3,57	2,78	1378,8
3	3	6	1800	6500	5629,8	3,61	3,12	870,2
3	3	7	750	6900	3676,7	9,20	4,90	3223,3
3	4	1	1000	6700	5406,4	6,70	5,40	1293,6
3	4	2	825	6700	4166,6	8,12	5,05	2533,4
3	4	3	950	6500	3626,1	6,84	3,81	2873,9
3	4	4	650	6700	2834,9	10,20	4,36	3865,1
3	4	5	1050	6300	5267,4	6,00	5,01	1032,6
3	4	6	1350	6700	6492,8	4,96	4,80	207,2
3	4	7	1525	6500	4050,6	4,26	2,65	2449,4
3	5	1	1300	6925	6013,4	5,02	4,62	911,6
3	5	2	900	7100	3975,2	7,88	4,41	3124,8
3	5	3	1425	6900	5308,5	4,84	3,72	1591,5
3	5	4	650	7100	2851,9	10,92	4,38	4248,1
3	5	5	1425	6125	4975,0	4,29	3,49	1150,0
3	5	6	650	7100	4967,6	10,92	7,64	2132,4
3	5	7	1650	6850	5850,8	4,15	3,55	991,2
3	6	1	650	4925	4752,6	7,57	7,31	172,4
3	6	2	1050	7400	4914,8	5,48	3,64	2483,2
3	6	3	1400	6600	4935,7	4,71	3,52	1664,3
3	6	4	575	7400	3034,3	12,86	5,27	4365,7
3	6	5	975	5100	4728,2	5,23	4,89	371,8
3	6	6	1525	7400	5870,1	4,85	3,84	1529,9
3	6	7	1475	7400	5511,7	5,01	3,73	1888,3
		MEDIA	1083,9	6433,3	4064,8	6,84	3,98	2368,5
		D.S.	367,9	583,5	1193,4	2,75	1,13	1138,2
		VALOR MAX	1800	7400	6492,8	13,41	7,64	4365,7
		VALOR MIN	425	4925	1699,4	3,57	2,29	172,4

CUADRO 7. COMPARACION DE MEDIAS ESTADISTICAS DE LAS VARIABLES OBTENIDAS MEDIANTE EL METODO DE TUKEY

	G.P	C.Ap	C.R	C.A.Ap	C.A.R	DESP.
TRATAMIENTO 1	1367.86 _a	5301.2 _a	5074.5 _a	4.015 _a	3.806 _a	298.1 _a
TRATAMIENTO 2	1391.67 _a	5435.1 _a	5145.2 _a	3.994 _a	3.772 _a	289.4 _a
TRATAMIENTO 3	1083.93 _b	6433.3 _b	4064.8 _b	6.835 _b	3.983 _a	2368.5 _b

G.P = GANANCIA DE PESO.

C.Ap = CONSUMO DE ALIMENTO APARENTE.

C.R = CONSUMO DE ALIMENTO REAL.

C.A.Ap = CONVERSION ALIMENTICIA APARENTE.

C.A.R = CONVERSION ALIMENTICIA REAL.

DESP = DESPERDICIO DE ALIMENTO.

NOTA: EN UNA MISMA COLUMNA LOS VALORES QUE TIENEN DIFERENTE INDICE SE DIFERENCIAN ENTRE SI ($P < 0.05$).

CUADRO 8. TABLA DE VALORES MEDIOS POR ANIMAL EN g/DIA

	G.P	C.Ap	C.R	DESP.
TRATAMIENTO 1	32.56±5.7	126.21±21.11	120.82±24.95	7.09±8.81
TRATAMIENTO 2	33.13±4.9	129.40±20.40	122.50±23.61	6.89±6.70
TRATAMIENTO 3	25.60±9.2	153.17±13.89	96.78±28.41	56.38±27.10

GANANCIA INDIVIDUAL PROMEDIO DE PESO
EN CONEJOS EN ENGORDA
DE 35 d. AL SACRIFICIO

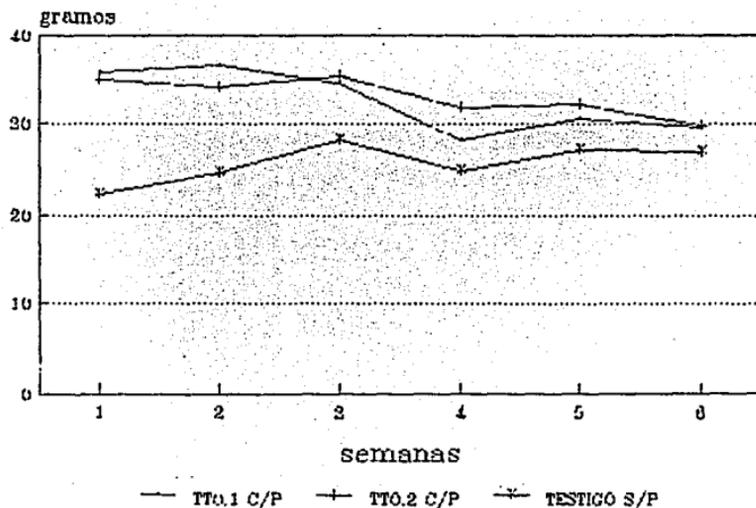


Fig.1. Ganancia individual de peso
promedio en gr/dia./sem./tto.

CONSUMO APARENTE DE ALIMENTO INDIVIDUAL
PROMEDIO EN CONEJOS EN ENGORDA
DE 35d AL SACRIFICIO

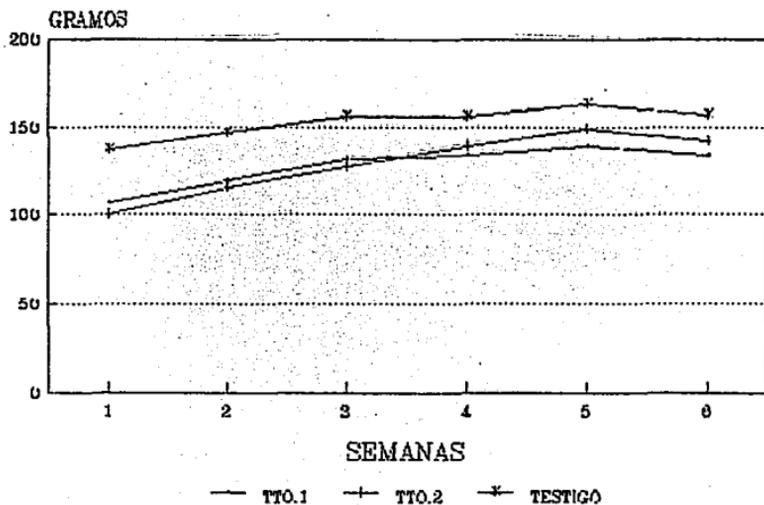


Fig.2. Consumo aparente de alimento
Individual promedio en gr/día/sem/tto

CONSUMO REAL DE ALIMENTO INDIVIDUAL
PROMEDIO DE CONEJOS EN ENGORDA
DE 35 d. AL SACRIFICIO

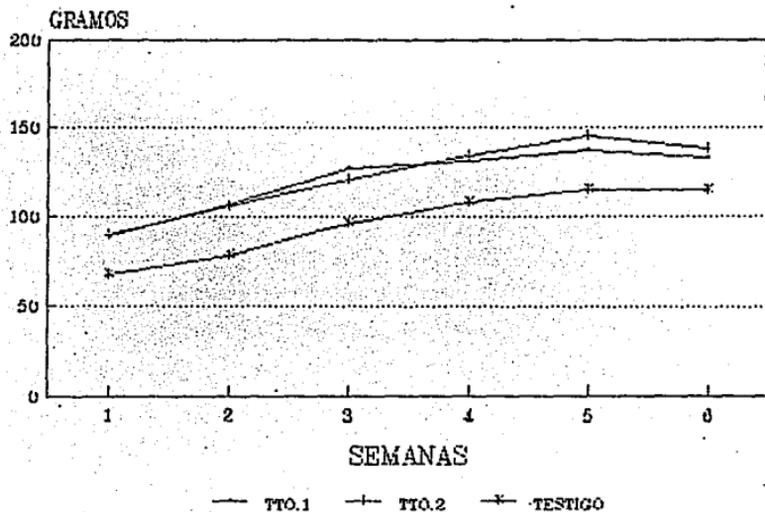


Fig. 2 Consumo real de alimento
individual promedio gr/día/sem/tto.

CONVERSION ALIMENTICIA APARENTE
kg/sem/tto. EN CONEJOS EN ENGORDA
DE 35 d. AL SACRIFICIO

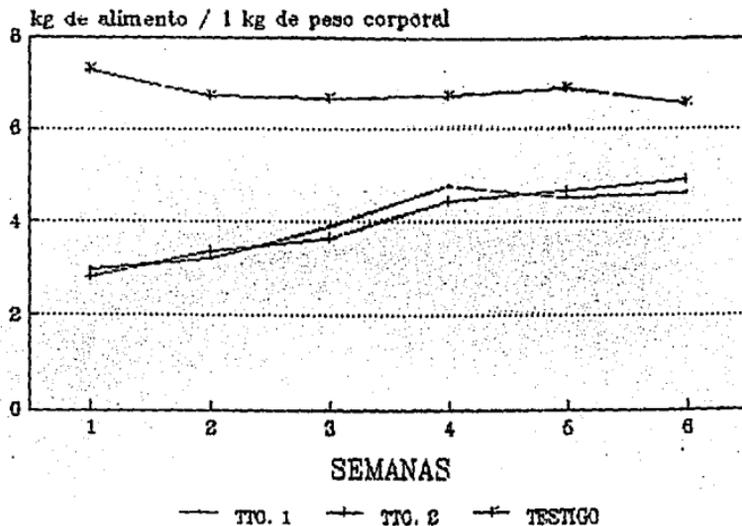


Fig.4 CONVERSION ALIMENTICIA APARENTE kg

CONVERSION ALIMENTICIA REAL Kg/sem/tto
EN CONEJOS EN ENGORDA
DE 35 d. AL SACRIFICIO

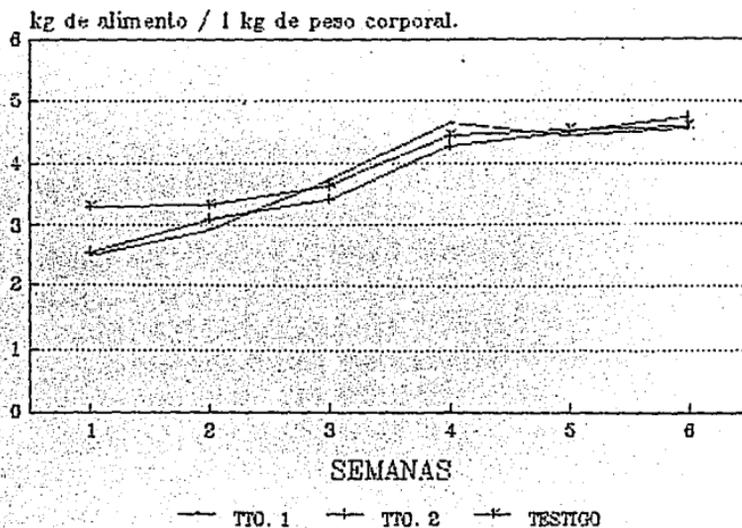


Fig. 5 CONVERSION ALIMENTICIA REAL Kg.

DESPERDICIO DE ALIMENTO INDIVIDUAL
 PROMEDIO DE CONEJOS EN ENGORDA
 DE 35 d. AL SACRIFICIO

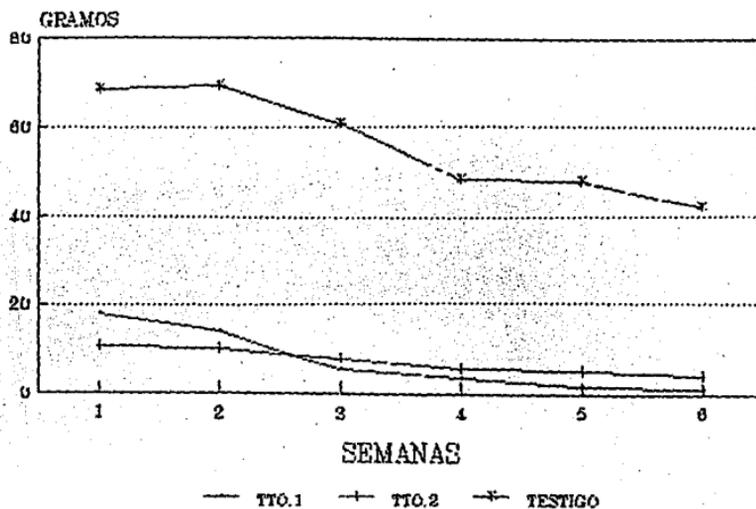


Fig 6. Desperdicio de alimento
 Individual promedio en gr/día/sem/tto

DISCUSION

Los resultados de ganancia de peso en gramos / día fueron 32.56 ± 5.70 , 35.13 ± 4.95 , 25.80 ± 9.23 en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. Comparandolos con los citados en la bibliografía se observa que los diferentes autores marcan una ganancia de 30 - 40 g por día (5, 10, 18, 20, 22, 23, 25, 30). Mientras que Barrón marca una ganancia de 20 g por día (3). Se puede observar que los resultados de los tratamientos 1 y 2 entran dentro de los rangos citados, mientras que los del tratamiento 3 solo se pueden comparar con el obtenido por Barrón (3) en donde se reporta que hubo un alto porcentaje de desperdicio en el tratamiento de conejos en jaula.

En la figura 1 se presenta la ganancia de peso de los 3 tratamientos, resaltando que en los tratamientos 1 y 2 primeramente es alta después declina conforme pasan las semanas, mientras que el 3 (testigo) empieza con una ganancia baja y va aumentando hasta estabilizarse. También observamos que este tuvo menor ganancia que los tratamientos 1 y 2 en todas las semanas y esto se debió al desperdicio de alimento que se registró, el cual iba disminuyendo con la edad.

Portsmouth (24) indica que los conejos recién destetados ganan peso rápidamente después decrece gradualmente a medida que aumenta la edad disminuyendo su ritmo de crecimiento. Por tanto el conejo joven aumenta su peso en mayor cuantía y más de prisa proporcionalmente a su talla, que un conejo adulto. Sucede así porque su ganancia de peso esta formada, por una cantidad de agua mayor que el conejo de más edad y contiene menos proteína y grasa.

Con respecto al consumo de alimento los resultados de consumo aparente y consumo real g/día obtenidos fueron 126.21 ± 22.11 y 120.82 ± 24.95 , 129.40 ± 20.40 y 122.50 ± 23.81 , 153.17 ± 13.89 y

96.78 \pm 28.41 para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Los autores citan un consumo de alimento de 110-130 g por día (5, 9, 10, 18, 19, 20, 24, 25, 30). Los resultados obtenidos en consumo aparente en los tratamientos 1 y 2 son buenos comparados con los de la bibliografía pero si se toma en cuenta el consumo real los resultados son más satisfactorios.

La figuras 2 y 3 muestran el consumo aparente y real de alimento en las cuales se observa que como conforme pasan las semanas este es mayor. También se observa que en el tratamiento 3 el consumo aparente es más alto y el consumo real es más bajo que el de los tratamientos 1 y 2 en todas las semanas, esto se debió al desperdicio de alimento.

Scheelje y Portsmouth (24, 27), indican que se ha comprobado que al hacerse más lento el desarrollo se eleva simultáneamente el consumo de alimento por unidad de aumento de peso es decir empeora el índice de conversión.

Esto es porque la mitad de la ración consumida se utiliza solamente en atender las funciones vitales (mantenimiento), el resto es empleado en la producción de tejidos blandos, hueso y pelo. Y a mayor edad el animal pesa más y requiere de más alimento para mantenerse y producir.

En conversión alimenticia los resultados obtenidos fueron para conversión aparente y conversión real kg/kg 4.015 : 1 y 3.806 : 1, 4.994 : 1 y 3.772 : 1, 6.835 : 1 y 3.983 : 1 para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Los diversos autores citan un índice de conversión de 3.5-4 kg de alimento por 1 kg de aumento de peso (5, 11, 12, 18, 21, 23). Otros autores marcan un índice de conversión de 3-3.5 : 1 (9, 10, 16, 20, 25, 30). Mientras que Barrón (3) en un trabajo de tesis en la FES-C obtuvo una conversión de 5.95 : 1 en el tratamiento en jaula e indica que el

resultado obtenido es demasiado alto y esto se debió al alto porcentaje de desperdicio que existió durante su trabajo el cual no cuantificó.

Comparando los resultados obtenidos con la bibliografía los tratamientos 1 y 2 son aceptables y el del 3 (testigo) es alto.

La figura 4 y 5 muestran la conversión alimenticia aparente y real en las cuales observamos que conforme pasan las semanas el índice de conversión aumenta. También se observa en la conversión alimenticia aparente que en el tratamiento 3 es más alta en todas las semanas comparada con los tratamientos 1 y 2 que se comportaron similares esto se debió al desperdicio de alimento. Mientras que en la conversión alimenticia real los 3 tratamientos se comportaron similares ya que aquí solo se toma en cuenta el consumo real de alimento y la ganancia de peso. Esto está de acuerdo con Blas de (5), el cual menciona que el potencial de crecimiento de todos los animales disminuye con la edad, haciéndose prácticamente nulo cuando alcanza el peso adulto. Paralelamente la composición de la ganancia de peso experimenta variaciones, va aumentando su porcentaje en grasa y disminuyendo el de agua y proteína. Por estas razones el índice de conversión aumenta significativamente con la edad y el peso de los animales. En conejos en ceba el índice de conversión pasa de tomar valores próximos a 2.8 en el momento del destete a valores próximos a 4 cuando su peso se aproxima a los 2 kg.

En cuanto al desperdicio g/día y por ciento los resultados fueron 7.09 ± 8.61 y 5.6 %, 6.89 ± 6.70 y 5.3 %, 56.38 ± 27.10 y 36.8 % para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

El desperdicio de alimento se debe a una inclinación natural del conejo que le lleva a escoger y seleccionar su alimento, el conejo

rasca en el comedero tirándolo, este comportamiento tiene por consecuencia el producir un desperdicio que representa una pérdida económica (20, 25). Es por esto que al impedir que el conejo rasque en el comedero mediante una protección (reja), el porcentaje de desperdicio es mínimo mientras que en el tratamiento 3 con el comedero sin reja el desperdicio es demasiado alto.

En la figura 6 de desperdicio se observa como conforme van pasando las semanas el desperdicio disminuye. También se observa que en el tratamiento 3 se cuantificó mayor cantidad en todas las semanas que en los tratamientos 1 y 2. Esto se debe cuando el conejo es pequeño no puede sostener muy bien el gránulo en la boca y lo tira y conforme va creciendo se va adaptando al tamaño del gránulo.

El gránulo que se recomienda es de un diámetro de 3-5 mm (8, 15, 18). Para acostumbrar a los gazapos jóvenes conviene utilizar comprimidos de 3 mm de diámetro, el tamaño ordinario es de 5 mm que aunque es muy bien consumido por los conejos adultos, no es apropiado para los animales muy jóvenes (15, 24). Otro autor indica que para gazapos hasta 6 semanas se debe utilizar un gránulo de 2.5-3 mm de diámetro y para adultos de 5-6 mm de diámetro (20). No deben de ser demasiado largos para evitar al conejo cortarlo y tirar la parte que no puede retener en la boca la longitud no debe exceder de los 8-10 mm (8, 16, 20, 30).

Conjuntando todo resalta que si hay un alto porcentaje de desperdicio, el consumo de alimento es muy bajo, el incremento de peso es lento, el período de engorda es largo y aumenta el tiempo de ocupación de la jaula, todo esto repercute económicamente.

El período de engorda óptimo debe ser desde el nacimiento hasta el sacrificio con extremos de 60-85 días con pesos de 1.9-2.5 kg (5, 17, 18, 20, 30). Aún que los conejos adultos y bien desarrollados dan

mayores rendimientos en carne que los jóvenes, la mejor época para sacrificarlos debe ser poco después del destete 2 a 2 1/2 meses como máximo pues el margen normal entre el costo de los alimentos y el precio de la carne no justifica la espera ya que a mayor edad la carne se torna más fibrosa y disminuye la eficiencia alimenticia elevando así considerablemente el costo de producción, resultando antieconómica para los productores y de menor calidad para el consumidor (11). Por otra parte se aboga por que el sacrificio se haga con una anticipación mayor para sacar el provecho máximo de las jaulas y elevar la producción por unidad de superficie del local y por operario (11).

En todas las variables se mostraron diferencias estadísticas de ambos tratamiento con respecto al testigo ($P < .05$), excepto en la de conversión alimenticia real ($P > .05$). Mientras que entre 1 y 2 no se encontraron diferencias estadísticas significativas en ninguna de las variables ($P > .05$). Esto se debió a la presencia de la protección (reja) y los conejos tiraban menos el alimento mientras que en el 3 no tenía reja y los animales desperdiciaban más. El tamaño del comedero tampoco influyó entre los tratamientos 1 y 2 para las variables que se midieron porque estos tenían la capacidad para proporcionar alimento por un más de día a los 6 conejos que se tenían en jaula. Pero se observaron otros detalles que no se midieron pero que puedan ser motivo de otro estudio más detallado porque puede representar una significancia económica. Estos se observaron en el tratamiento 1 que tenía el comedero largo de 29.5 cm con reja:

- Los conejos se encontraban más distribuidos en el comedero porque es más largo y no pelean y enciman para tomar el alimento y comen tanto los grandes como los chicos.
- Los conejos de este tratamiento mostraban menos daño en la piel que

los de los grupos 2 y 3, porque estos últimos para tomar el alimento se muerden y se enciman unos a otros, se pelean y a los más chicos y débiles no los dejan comer por establecer dominancia.

- Podrían probarse estos comederos con un número mayor de conejos por jaula 1 ó 2 más y con esto se estaría aprovechando más el espacio de la nave.

- El suministro de alimento puede ser cada tercer día y no diario como con los otros comederos por su mayor capacidad y así disminuir los costos que la mano de obra ocasiona.

CONCLUSION

Los comederos tipo tolva con protección (reja) de los tratamientos 1 y 2 permiten disminuir significativamente el desperdicio de alimento y con ello mejorar el cálculo del índice de conversión alimenticia. Porque el conejo tiene más tiempo a su disposición el alimento consume más y gana mayor peso.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ayala, M.E. 1973. Como elevar la rentabilidad de un conejar. Editorial Sertebi, España.
- 2) Ayala, M.E. 1978. Como ganar dinero con la cria del conejo. 8ª edición. Editorial Sertebi, España.
- 3) Barrón, G. M. 1990. Evaluación de un sistema de Producción de conejos en piso durante el periodo de engorda. Tesis de licenciatura FES-Cuautitlan.
- 4) Belanger, J. D. 1979. Cria del ganado menor. Editorial Diana, México.
- 5) Blas de, B.C. 1984. Alimentación del conejo. Editorial Mundi-Prensa, España.
- 6) Casady, R. B., Sawin P. B. 1978. Cria de conejos a nivel familiar. Editorial Concepto S.A., México.
- 7) Ciella, P. 1988. Cria del conejo para carne. Editorial Albatros, Argentina.
- 8) Climent, B.J. 1984. Teoría y práctica de las explotaciones del conejo. Editorial continental S.A de C.V. , México.
- 9) Costa, B.P. 1979. Cunicultura. 2ª edición. Editorial AEDOS, España.
- 10) Cross, J.W. 1975. Cria y explotación de los conejos. 5ª edición. Editorial BEA, España.
- 11) Dirección general de avicultura S.A.G. Sep. 1989. Rendimientos en conejos especializado en la producción de carne. El campo (Revista agricola y ganadera).
- 12) Ensminger, E.M., Oldfied E.J., Heinemann W.W. 1990. Feeds and Nutrition. 2ª edition. The Ensminger Publishing Company. Capitulo 26.
- 13) Ferrer, J. Valla, J. 1976. El arte de criar conejos y otros anima-

- les de peletería. 7ª edición. Editorial AEDOS, España.
- 14) García V.E. 1987. Diseño y construcción de alojamientos ganaderos. 3ª edición. Editorial Mundi-Prensa, España.
- 15) Harris, P.R. Cheeke and Patton. 1984. Effect of pellet size on the growth performance and feed preferences of weaning rabbits. The journal of applied rabbit research. Vol 7 Number 3.
- 16) Kötsch, Wolfgang, Wottschalk. 1974. Enfermedades del conejo y de la liebre. Editorial Acribia, España.
- 17) Lang, Jenny. 1981. The nutrition of the commercial rabbit. Part 2. Feeding and general aspects of nutrition. Nutrition abstracts and reviews. Serie B. May, vol 51. No 5.
- 18) Lebas, F., Caudert P., Rouvier R., Rochambeau H. 1986. El conejo cría y patología. FAO, Italia.
- 19) Lebas, F. 1992. Alimentación práctica en el engorde. Revista cunicultura. Abril.
- 20) Leyun, M. 1994. Apuntes del cursillo de cunicultura básica. Director comercial de Extrona S.A.
- 21) Lopez, Magaldi M.A. 1989. Cría y explotación del conejo. Editorial albatros, Argentina.
- 22) Owen, J.E. 1981. La carne de conejo para los países en desarrollo. Revista Mundial de Zootecnia. No 39.
- 23) Peter, R., Cheeke. 1987. Rabbit Feeding y Nutrition, Animal feeding y nutrition. Editorial Academic Press inc.
- 24) Portsmouth, J.I. 1975. Producción comercial de conejos para carne. 2ª edición. Editorial Acribia.
- 25) Ruiz, P.L. 1983. El conejo-Manejo-Alimentación y Patología. 2ª edición. Editorial Mundi-Prensa, España.
- 26) Santos, Arán. 1981. El conejo y sus productos. 3ª edición. Edito-

rial Graficos, España.

27) Scheelje, Niehues y Werner K. 1976. Conejos para carne. 2ª edición. Editorial Acribia, España.

28) SEP. 1987. Manuales para educación agropecuaria. Conejos. Editorial Trillas, México.

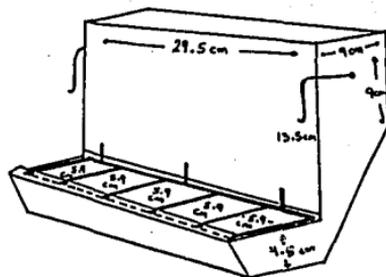
29) Soriano, Torres J. 1991. Alimentación y nutrición de conejos. Instituto nacional de investigaciones pecuarias SARH. Febrero.

30) Surdeau, R.H. 1984. Producción de conejos. 2ª edición. Editorial Mundi-Prensa, España.

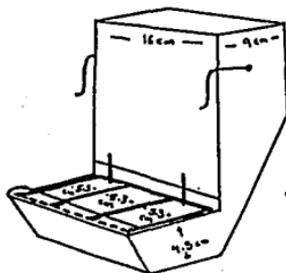
31) Villicaña, B. Cruz, M. 1985. Rendimiento de materia seca de mijo proso, bajo diferentes niveles de fertilización, densidad de siembra y época de corte comparado con el rendimiento de mijo cola de zorra. Tesis de licenciatura. Ingeniería Agrícola. F. E. S - Cuautitlán.

ANEXO

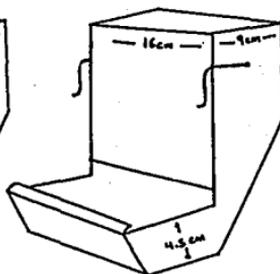
Fig.7 Comederos tipo tolva con y sin protección para los diferentes tratamientos.



TRATAMIENTO 1



TRATAMIENTO 2



TRATAMIENTO 3