

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“EFECTO DE RAZA Y SEXO SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y EL
RENDIMIENTO EN CANAL DE CONEJOS “

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MARIA MARTHA RUIZ GARCIA

ASESORA: M. en C. MARIA MAGDALENA ZAMORA FONSECA
COASESOR: CARLOS VÁSQUEZ PELÁEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

Gracias a Dios por existir y permitirme vivir tan intensamente.

A mi padre y sobre todo a mi madre:
Porque sin ellos no existiría y porque también me dieron los cimientos para ser la persona que soy. Gracias.

A Mariana:
Que además de ser uno de mis grandes motivos de superación es una gran niña.

A Fernanda:
Por llegar para darme las fuerzas para seguir adelante y llenarme de dicha, completando así, mis motivos por vivir.

A Ernesto, Miguel, Gabriel y Jesús:
Por compartir mi niñez y juventud con un amor desinteresado.

A Eleazar Torres:
Que ha sido como un segundo padre por el apoyo tan grande que me ha dado desde que entré a su familia.

A María Eugenia Sánchez:
Porque aunque no siempre coincidimos ha estado siempre para apoyarme cuando lo necesito.

A los otros amigos y amistades que me han enseñado a sentir diferentes sentimientos: Héctor, Virginia, etc., en especial a Enós E. Pimentel Guevara (q.e.p.d.) porque sé que le daría mucho gusto ver terminado este trabajo.

A mis amigos de la Cruz Roja:
Que junto con la Institución he aprendido a querer.

A la gran institución que es la UNAM:
Porque a través de FES-C y junto con todos mis profesores me han permitido terminar una profesión de la cual me siento muy orgullosa y que además me ha dado tantas satisfacciones.

A mi asesora M. en C. María Magdalena Zamora Fonseca:
Porque me dio la oportunidad de conocer otros horizontes de la medicina veterinaria; también me permitió acercarme más a la cunicultura.

A la Ing. Alicia, M. en C. Antonio Gómez, los MVZ Andrés, Salvador, Miguel y Maribel del Taller de Carnes, por la amistad y el apoyo que me han brindado para la realización de mis proyectos.

Y en especial a Fernando Torres:

Por todo lo que ha significado su compañía en mi vida personal y profesional. Porque a pesar de las tempestades que hemos pasado siempre ha estado ahí, porque son muchos más y mejores los buenos momentos. Espero que sigas existiendo en mi gran aventura.

Por último a todos aquellos seres no humanos que han participado involuntariamente en mi formación personal y profesional. Muchas gracias a todos ellos.

"...cada vez que me he mostrado suficientemente humilde y dispuesto a permitir que un ser que no era humano me instruyera, este amigo, ya tuviera cuatro patas, seis o ninguna, compartió conmigo una sabiduría que no tiene precio. Todos ellos me enseñaron que la perfecta comprensión entre el ser humano y las otras formas de vida es posible en el momento en que el ser humano cumple realmente con el papel que le corresponde".

Boone, J.

INDICE

Contenido	Página
1.- Resumen.	1
2.- Introducción.	2
3.- Revisión literaria.	4
4.- Hipótesis y objetivo.	18
5.- Material y métodos.	19
6.- Resultados y discusión.	23
7.- Conclusiones.	32
8.- Bibliografía.	33

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en el Módulo de Cunicultura para evaluar las variables peso corporal, ganancia de peso y rendimiento en canal en conejos de las razas Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y Línea FES-C. Se utilizaron animales de 5 semanas de edad de las cuatro diferentes razas y de ambos sexos, seleccionados al azar. Se les proporcionó agua y alimento concentrado a libre acceso realizando diariamente la cuantificación del consumo de alimento. Al inicio se les pesó y posteriormente cada semana se les volvió a pesar hasta que terminó el ciclo de engorda, que correspondía a las 5 semanas siguientes. Terminado éste se seleccionaron los animales que presentaban un peso igual o superior a los 2. kg. para su sacrificio y se mandaron al Taller de Carnes de ésta Facultad. Se realizó todo el proceso de sacrificio y se registraron los resultados. Se procedió a realizar el análisis de los resultados por medio del SAS. Al terminar dicho análisis los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en las cuatro diferentes razas. La interacción raza x sexo fue estadísticamente significativa solo en algunos casos. Con respecto a peso corporal se observaron diferencias significativas de raza por sexo, de días y de raza por días; pero no hubo diferencias para raza y sexo en general. Para la variable ganancia de peso semanal los resultados fueron similares. Con respecto a peso a los 70 días (final del período de engorda de 5 semanas) se observó que la Línea FESC fue mayor a la raza Chinchilla, California y Nueva Zelanda Blanco; esta diferencia de peso está representada por un tanto porcentaje del 12%. En el análisis de varianza para el efecto de rendimiento en canal de las cuatro razas de conejos no se observaron diferencias estadísticamente significativas en alguno de sus principales efectos e interacciones.

INTRODUCCION

Hablar de conejos es remontarnos a la historia en donde estos animales eran objeto de cuentos y fantasías; pero en la actualidad, son animales que se crían por una serie de razones, encontrándose prácticamente en todos los países. La producción de conejos para carne ha sido importante durante mucho tiempo en los países de la Europa Occidental como Francia, Italia y España. Por tradición los conejos han sido criados por pequeños productores para proporcionar carne a sus familias e ingresos adicionales. En países como la Gran Bretaña, Alemania y Estados Unidos, la cría de conejos para exposiciones y concursos tiene cierta importancia. Otras de las funciones de estos animales son como sujetos de laboratorio en investigaciones biomédicas, algunas razas como la Rex que se utilizan para la fabricación de abrigos, guantes, sombreros y otras prendas de alta calidad; otras como la Angora para producción de pelo, utilizada en la fabricación de prendas de lujo y trabajos artesanales; finalmente otros muchos conejos se mantienen como animales de compañía (Surdeau, 1984).

Se ha señalado que el ganado a utilizar en los países en desarrollo debería ser, como las computadoras, cada vez más pequeño y más “personal”. Los animales de gran tamaño, como el vacuno, no pueden resolver la grave falta de carne, ya que necesitan mucho espacio y bastante inversión para la gente que no cuenta con el suficiente recurso. Mientras que los animales de menor tamaño como ovejas y cabras pueden ser utilizadas mejor para esta importante función; pero existen otras especies de “amigos útiles” (como los conejos) que están siendo sub-valoradas (Surdeau, 1984).

Los conejos son eficientes productores de sustancias útiles a base de raciones formadas por forrajes; pero a pesar de ello, la producción de conejos no constituye una parte importante de las explotaciones animales (Surdeau, 1984).

La explotación de los conejos requiere de mucho trabajo. En países en vías de desarrollo existe mano de obra barata y en gran cantidad. Un factor limitante en el éxito de la reproducción de conejos, es el grado de experiencia en el manejo, necesario para alcanzar el nivel de efectividad de que, biológicamente, son capaces estos animales. Las conejas pueden producir más de 50 crías por año. Los conejos están especialmente adaptados para su reproducción a pequeña escala en los corrales. La presentación de enfermedades es mucho menor que en las grandes explotaciones en confinamiento, pareciendo que entran en juego los aspectos relacionados con el cuidado cariñoso y amable. Así, para la explotación casera de carne a pequeña escala, especialmente en los países en desarrollo, la cría de conejos puede alcanzar importancia creciente en el futuro (Surdeau, 1984).

REVISIÓN DE LITERATURA

Para comenzar, se mencionan las características generales del conejo: Pertenece al orden de los Lagomorfa, familia Leporidae con los géneros *Oryctolagus* que corresponde al conejo doméstico y *Sylvilagus* al conejo silvestre. Los datos que hacen referencia a los primeros envíos de conejos a América, entonces aún denominada como “las Indias Occidentales”, se registran durante el segundo viaje de Colón en 1493 (Camps y Rabada, 2004).

Ha sido una lástima para la cultura en general y en particular para la cunicultura que el documento llamado “Crónicas de Indias” no llegase a los científicos, historiadores y público en general hasta finales del siglo XIX, hace poco más de 100 años. Su divulgación fue expresamente prohibida por el soberano Felipe II, quién ordenó el veto (redactado en Valladolid el 21 de Septiembre de 1556 y confirmado en Toledo en 14 de Agosto de 1560). De los muchos datos interesantes podemos citar algunos de ellos, como por ejemplo: El Inca Gracilazo cita en sus numerosos escritos, la apreciación que mostraron los pobladores de la región de los Andes hacia los conejos llevados desde España, y la facilidad con que se reprodujeron en el altiplano. Es de apreciar que quinientos años atrás ya se tuviera una buena visión de lo que es la cunicultura. En varios escritos señala que los indios de la zona andina, descendientes de los Incas, seguían las costumbres y prácticas que ya usaban con los cuyes (cobayos), y además era frecuente la caza de conejos por los muchos que poblaban los altos valles. También cita que la población inicial de “conejos hispanos” que se asilvestraron en Perú fue masiva y procedían básicamente “de una sola coneja preñada; que se le escapó al clérigo extremeño, Mn Andrés López, quién personalmente había llevado algunos conejos en su viaje de ida” (Camps y Rabada, 2004).

De las conclusiones que se obtuvieron de éstas Crónicas, se resume lo siguiente: a partir de los datos que reseñaron los cronistas e historiadores de la época del

descubrimiento de América; se confirma que a finales del siglo XV en España ya había una cría de conejos organizada, seguramente sin definirlos aun como razas, hasta el punto que Colón solicitase llevar un grupo a través del Atlántico y que los Reyes Católicos se lo concediesen. Citan que los indios precisaban criarlos, ya que se asilvestraron y los cazaban. Por tanto, la cría regular de conejos era conocida y, si ocurría ya a finales del siglo XV, demuestra que su cría en España es muy anterior a lo divulgado en los libros conocidos, ya que frecuentemente se describe que ocurrió a partir del siglo XVIII, en monasterios de Europa (Camps y Rabada, 2004).

Para producir carne de conejo se recomienda utilizar animales cuyos pesos oscilen entre 4 y 5 kg. y que posean buen desarrollo muscular en todo el cuerpo. Estos animales tienen una conformación típica que permite reconocerlos mediante un examen visual. Entre las características más sobresalientes de un conejo productor de carne podemos mencionar su cuerpo en forma cilíndrica con igual anchura adelante y detrás, actitud calmada, temperamento linfático, cabeza grande un poco tosca, cuello corto y grueso, orejas gruesas, el pecho y la espalda son anchos y carnosos, las patas cortas y gruesas, el lomo, la grupa y muslos son grandes (Castellanos y Echevarria, 1985).

Entre las razas más importantes productoras de carne se encuentran el gigante de Flandes, el Nueva Zelanda Blanco y el California. También el Azul de Beveren (Castellanos y Echevarria, 1985; Lleonart, 1998).

Las razas utilizadas en el presente trabajo son las más comunes en México, considerando la conveniencia para la producción de carne (Castellanos y Echevarria, 1985; Ferrer, 1990; Lleonart, 1998).

Existen conejos Neozelandés de tres colores: El Rojo Neozelandés que fue una de las primeras razas desarrolladas en América; El Negro Neozelandés reconocido como raza al final de los años 60's y por último El Blanco Neozelandés (Ferrer, 1990; Lleonart, 1998).

El Blanco Neozelandés se ha convertido en la mejor raza productora de carne de América. Tiene un crecimiento muy rápido y con una alimentación balanceada produce un conejo de entre 1800 y 2000 g a las ocho semanas (Ferrer, 1990; Leonart, 1998).

La raza Nueva Zelanda Blanco, es originaria de Estados Unidos, típica productora de carne por su alto rendimiento y precocidad. Su pelo es blanco lo que posibilita su comercialización por facilitar su teñido, su pelo es liso de tamaño mediano y abundante. Las hembras presentan papada, son fértiles y producen abundante leche. Generalmente las conejas de esta raza tienen una prolificidad de 6 a 8 gazapos por camada, lactando camadas de 5.4 a 6.5 gazapos en promedio hasta el destete. Su temperamento es algo nervioso, pero responden favorablemente al trato suave. Tienen un peso promedio en el macho de 4-5 kg, las hembras de 4.5-5.4 kg. Los machos pueden emplearse para la reproducción desde los 5 y 6 meses de edad, mientras que las hembras pueden utilizarse desde los 4 meses. A los 90 días de edad, su conversión alimenticia es de 3 a 1 (Castellanos y Echevarria, 1985; Del Río, 1998; Zamora, 1999).

La raza California es originaria de Estados Unidos, con alto rendimiento en la producción de carne. La primera introducción del californiano en Gran Bretaña tuvo lugar en 1958, pero hasta 1960 no se importaron en cantidades importantes. En ese año, más de 400 californianos llegaron, en gran parte debido al interés de los granjeros de conejos comerciales, después de desarrollarse la raza en América por sus características económicas. Esta raza tiene un cuerpo largo de forma cilíndrica, típica de las razas reproductoras de carne. La cabeza está 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. Puede presentar una mancha negra en el cuello, pero es indeseable si la presenta en el cuerpo. Estas manchas no restan valor a la piel, porque se presentan en partes no utilizables. El principal inconveniente de esta raza es su temperamento nervioso. Se asusta fácilmente en presencia de personas extrañas, de

otros animales o cuando se realizan movimientos bruscos. Si esto sucede a la madre, puede abandonar a sus crías. El peso promedio de los machos es de 3.6-4.5 kg, mientras que el de las hembras es de 3.8- 4.7 kg. Su conversión alimenticia es de: 2.7:1(Castellanos y Echevarria, 1985; Del Río, 1998; Ferrer, 1990; Lleonart, 1998; Zamora, 1999).

La raza Chinchilla es originaria de Francia, obtenida por mestizaje en 1913 por parte de J. Dybowski, quién afirmó que eran conseguidos a través de cruces entre Azules de Béveren e Himalayas. Teniendo en cuenta que el color del Chinchilla es debido a una mutación en la que, sin embargo, el amarillo del dibujo del Agoutí salvaje ha desaparecido, siendo constituido por el perla; la afirmación del señor Dybowski está abierta a una duda razonable. Sin embargo, la mayoría de las importaciones a este país fueron de su granja llegando la primera en 1919. Las primeras variedades del Chinchilla eran muy impuras y produjeron las razas Sable, Marta y Siamés. Al utilizar varias razas para mejorar al Chinchilla originó otras razas a la vez que recesivos indeseables que todavía aparecen, talas como “lanudas” (resultado del uso de Angoras para mejorar la piel). Un ejemplo de lo anterior fue usar el Bronceado Negro para mejorar el pelaje, se obtuvo el Zorro Plateado. Incluso los ejemplares desechados se usaron en algunos casos para el Chifox, una raza con pelo de 60 mm o más, que se produjo a partir de los lanudos del Chinchilla, y aunque tuvo algún éxito perdió popularidad y ya no puede encontrarse. Es una raza de doble propósito muy estimada en peletería, ha vivido épocas de auge. En un tiempo, la primera piel de conejo de un mes de edad alcanzó buenos precios, y en los años 20 un número relativamente grande de productores de piel se especializó en esta raza. En cuanto al color el Chinchilla se maneja mucho a la auténtica lanígera, cuyas pieles son las más caras del mundo. Por consiguiente no es raro que las pieles del conejo Chinchilla, imposibles de imitar con tintes, alcancen un precio mayor que los otros curtidos de razas normales de piel. El Chinchilla tiene otra ventaja desde el punto de vista peletero: y es que la piel del conejo con 4 ó 5 meses de edad tiene valor, lo que no ocurre con las otras razas. El Chinchilla es también una de las razas de exhibición más populares, si no la que más. Es muy rústico, produce buena carne y tiene excelente fecundidad. Su piel es parecida a la de un roedor que habita en los

Andes. Su pelo es de unos 3 cm. rígido y fino, de gris azulado en su base y una combinación de blanco y negro en las puntas, formando un moteado característico; se admiten con mancha longitudinal negra en la región frontal, una mancha blanca en la nuca, color claro en la papada y vientre blanco. Tiene cuerpo corto y fino. La cabeza es mediana en los machos y pequeña en las hembras. El cuello es corto y robusto. Las orejas medianamente largas, anchas y erguidas en forma de V. Existen tres variedades: pequeña con pesos de 2.7 – 3 kg machos y hembras 2.8 – 3.6 kg, americana con pesos en machos de 4.5 – 5 kg, hembras 4.5-5.4 kg y la gigante que presentan pesos alrededor de 5.4 –6.8 kg en machos y hembras de 5.9 –7.3 kg. La americana y la gigante son las más utilizadas como de doble propósito: producción de carne y piel. Su conversión alimenticia es de 2.2 a 1 (Blas, 1989; Del Río, 1998; Ferrer, 1990; Lleonart, 1998).

La Línea genética FES-C es el resultado de una investigación que se realizó para evaluar la respuesta en cinco ciclos de selección de los parámetros productivos de una población de conejos formada a partir de las razas: Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla. La población base estuvo constituida por 221 reproductores; con un genotipo establecido mediante núcleos cerrados durante 4 años previos, a partir de ella, la población inicial se constituyó aleatoriamente con 100 hembras, (33 Nueva Zelanda Blanco, 33 California y 34 Chinchilla); y 25 machos (8 Nueva Zelanda Blanco, 8 California y 9 Chinchilla), asignándoseles aleatoriamente 4 hembras a cada semental, sin considerar el tipo racial. En la progenie se evaluaron las características: número de gazapos al nacimiento, peso promedio de gazapos al nacimiento, número de gazapos al destete efectuando a los 35 días de edad, peso al destete, peso a los 70 días de edad, peso al destete, peso a los 70 días de edad y conversión alimenticia. En cada ciclo se efectuó selección masal a los 70 días de edad. Los animales seleccionados se aparearon aleatoriamente cuando llegaron a un peso de 3.5 kg, conservando en todos los ciclos la misma relación de 4 hembras por semental y evaluando la progenie resultante de un solo parto. En la F1, se obtuvieron compuesta los siguientes resultados: tamaño de la población (N= 432 animales), NGN 7.99, PN 64.03 g, NGD 6.95, PD 722.04 g y P70 1862.26 g; eligiendo a las 20 mejores hembras y los 5 mejores machos con una media de peso a los 70 días de

2132 \pm 230 g y 2345 \pm 115 g, respectivamente. El tamaño de la población en la segunda generación fue de 172 animales, seleccionando 100 hembras y 25 machos para obtener la tercera generación compuesta de 464 conejos, aplicando selección masal para obtener el cuarto ciclo, registrándose una progenie de 205 animales. La quinta generación fue de 336 animales, caracterizándose por los siguientes valores: NGP 7.82, PN 68.47 g, NGD 6.33, PD 846.16 g, P70 2017.80 g. La conversión de alimento consumido por 1 kg de peso ganado, fue de 2.9, 2.5, 2.6, 2.7 y 2.5 en cada uno de los cinco ciclos de selección respectivamente. El promedio NGN presentó una respuesta a la selección durante los cinco ciclos de 1.95%, de 7.67 de la población original a 7.82 del quinto ciclo, en el PN de 11.8%, de 61.22 a 68.47 g, en el NGD no se observó ningún cambio representativo, en el PD se observó una respuesta del 16.9%, de 723.66 a 846.16 g y en el peso a los 70 días se presentó un avance de 10.04%, de 1862.26 a 2017.80 g. Con lo anterior, podemos obtener un panorama general de cómo surge la Línea genética llamada FES-C. Esta ha sido importante por las mejoras que ha aportado al Modulo de Cunicultura de la FES-C. Y aunque no se considera como una raza pura si es de importancia el que se considere como una línea genética (Zamora, 1999).

Comparado con otras especies domésticas, el conejo presenta diferencias en su aparato digestivo. Esta integrado por la boca, paladar largo con techo estrecho y atravesado por una cresta en forma de acento circunflejo. En la boca esta el maxilar inferior con dos incisivos, cuatro premolares y seis molares; el maxilar superior con cuatro incisivos y seis premolares. Los incisivos centrales muestran una gotera en la que se adaptan los dos incisivos más pequeños, situados posteriormente. No tienen caninos. Tienen un espacio libre, llamado diastema, entre los incisivos y los premolares. Su formula dentaria es la siguiente: I 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3 = 28. Los premolares y molares son más pequeños que los incisivos con forma plana y surcos prominentes. Sus dientes no presentan raíz, por ello su crecimiento es continuo y necesario su desgaste. Los gazapos al nacer poseen dos incisivos superiores y los tres primeros molares siendo completa su dentición a los 18 días de edad. Tienen un esófago corto y conduce el bolo alimenticio hacia el estómago. El estomago con escaso poder de contracción; mide de 115 mm de largo por 75 mm de ancho; su

cardias es poco pronunciado y el píloro es muy potente presentando forma de anillo. El pH del estómago es muy ácido, presentando de 90 a 100 g de una mezcla de alimentos con consistencia pastosa. El intestino delgado tiene de longitud alrededor de 3 metros con un diámetro aproximado de 0.8 a 1 cm., su contenido es líquido en la primera parte principalmente con algunas porciones totalmente vacías. Su ciego tiene de 40 a 45 cm. de longitud por un diámetro de entre 3 a 4 cm.; puede contener de 100 a 120 g de una pasta homogénea que tiene un contenido de materia seca del 20% representando casi la tercera parte del volumen total del aparato digestivo. El colon mide alrededor de 1.5 m en forma tableada y ondulada en cerca de 50 cm. (colon proximal) y liso en su parte terminal (colon distal). Su tubo digestivo presenta una longitud de aproximadamente 4.5 a 5 m. Existen dos importantes glándulas anexas al aparato digestivo: el hígado y el páncreas, las cuales vierten sus secreciones en el intestino delgado. La bilis, procedente del hígado, contiene sales biliares y numerosas sustancias orgánicas pero ninguna enzima; es una secreción que ayuda a la digestión pero sin actuar por sí misma; por el contrario, el jugo pancreático contiene una gran cantidad de enzimas digestivas que permiten la degradación de las proteínas (tripsina, quimiotripsina), del almidón (amilasa) y de las grasas (lipasa) (Castellanos y Echevarria, 1985).

La digestión es muy importante en todos los animales. Su finalidad es poner a disposición del animal los elementos nutritivos a utilizar por él para su crecimiento, funcionamiento y reproducción. Posterior a la masticación y humidificación por la saliva de los alimentos, estos pasan rápidamente al estómago. Se encuentran con un medio muy ácido y permanecen en él algunas horas, de 3 a 6 horas, pero sufren pocas transformaciones químicas. Después el contenido del estómago pasa poco a poco al intestino delgado mediante pequeñas descargas provocadas por las contracciones estomacales. Desde su entrada en el intestino delgado, el contenido se diluye por el flujo de bilis, por las primeras secreciones intestinales y finalmente por el jugo pancreático. Por medio de la acción de las enzimas contenidas en estas dos últimas secreciones, los elementos fácilmente degradables quedan liberados, franquean la pared intestinal y se reparten por la sangre en dirección de las células del organismo. Las partículas no degradadas, después de una permanencia total

aproximada de 90 minutos en el intestino delgado, entran en el ciego, permanecen de 2 a 12 horas; durante este período son atacadas por las enzimas de las bacterias que viven en el ciego. Los elementos que se degradan por esta nueva forma de ataque son los ácidos grasos volátiles principalmente, quedan liberados y a su vez franquean la pared del tubo digestivo y a continuación se reparten por la sangre. El contenido del ciego es evacuado hacia el colon; la mitad de este contenido esta formado por partículas alimenticias grandes y pequeñas que no han sido degradadas anteriormente, y la otra mitad, por las bacterias que se han desarrollado en el ciego a expensas de los elementos que llegan del intestino delgado (Castellanos y Echevarria, 1985).

Los conejos consumen alimentos con altos contenidos de fibra. En su aparato digestivo un compartimiento en el que habitan en simbiosis con el conejo una población microbiana con muy importante actividad celulolítica, que al obtener la energía de los componentes fibrosos los transforman en ácidos grasos volátiles como el ácido acético, propiónico y butírico que el conejo los utiliza como fuente de nutrientes. El área microbiana está situada en el ciego, por lo tanto los microorganismos disponen de un sustrato menos rico y digestible, se pierde la capacidad de utilizar otros productos como proteína microbiana y vitaminas que finalmente son eliminados con las heces. El conejo al realizar la cecotrofia que es el consumo de forma rutinaria sus heces pero sólo las que son blandas llamadas cecotrofas, (antes mal llamada coprofagia) promueve la digestión enzimática de las bacterias cecales y la absorción intestinal de los aminoácidos originados de proteína bacteriana y vitaminas. El contenido cecal penetra en el colon durante las primeras horas de la mañana, sufre pocas transformaciones en el interior de éste. La pared cólica segrega una mucosidad que envuelve progresivamente las "bolas" que se han formado por efecto de las contracciones de la pared del colon. Dichas bolas se encuentran reunidas en racimos alargados. Se les llama cecotrofas. Pero si el contenido cecal se introduce en el colon en otro momento del día, sufre otro tipo de modificaciones. Se observan en el colon contracciones sucesivas de sentido alterno; unas tienden a evacuar normalmente el contenido, y las otras, por el contrario, a empujarlo hacia el ciego. Por la diferencia de potencia y de velocidad de

desplazamiento de dichas contracciones, el contenido es en cierta forma exprimido como una esponja que se aprieta. La parte líquida, que agrupa las sustancias solubles y las partículas pequeñas (menores de 0.1 mm), es empujada, en su mayor parte, hacia el ciego, mientras que la parte sólida, que contiene sobre todo las partículas grandes (de más de 0.3 mm) forman las heces que serán evacuadas en las camas. Las cecotrofas están constituidas en aproximadamente la mitad por los residuos alimenticios no degradados totalmente, así como por los restos de secreciones del tubo digestivo; la otra mitad esta constituida por cuerpos bacterianos, representando una apreciable aportación de proteínas de buen valor biológico y vitaminas hidrosolubles o del complejo B (Blas, 1989; Castellanos y Echevarria, 1985).

	CECOTROFAS	HECES
Materia seca, %	55.3	82.5
Cenizas, % s/ M.S.	7.7	6.2
Grasa bruta, % s/ M.S.	1.3	1.4
Proteína bruta, % s/ M.S.	39.7	20.3
Fibra bruta, % s/M.S.	26.4	47.4
E.L.N., % s/M.S.	24.9	24.7

La ingestión de las cecotrofas se observa durante 8 a 12 horas, después de la comida en los conejos racionados, o bien después de la máxima ingestión en los animales que se nutren a voluntad; siendo que en ellos el ritmo de ingestión y como consecuencia el de cecotrofia, es el resultado del ritmo de iluminación a que están sometidos. El comportamiento de la cecotrofia aparece en el conejo joven en alrededor de los 3 semanas de edad, en el momento en que los animales empiezan a consumir alimentos sólidos además de la leche materna (Castellanos y Echevarria, 1985).

Los conejos están clasificados como monogástricos de elevada prolificidad y ciclo productivo corto, permitiendo su explotación intensivamente. Respecto a su índice de conversión durante el crecimiento es comparado con el de los cerdos; siendo su índice de conversión global mayor en los conejos ya que su período de engorda es

de menos tiempo. Otra de las ventajas de la producción de carne de conejo, es que se vende por completo. Es una especie muy poco grasa y no padece los problemas del cerdo o los nuevos problemas del pollo en este aspecto (Baselga y Blasco, 1989).

La cunicultura ha pasado a ser una producción industrial recientemente. Desde el punto de vista de la economía de la producción se asemeja a otras producciones intensivas de monogástricos, como el pollo y el cerdo. También desde el punto de vista de la mejora los esquemas de difusión del progreso genético son similares a los de estas especies. Los costos de alimentación de los animales en crecimiento son mucho más baratos que el de otras especies; pero en general en todas las especies, la extremada prolificidad del pollo y la facilidad del manejo de huevos fecundados y pollitos de un día han hecho que unas pocas empresas multinacionales dominen el mercado de la mejora mundial. Esta situación no se ha visto en especies como el conejo que podrían llegar a ser tan importantes como en el caso del pollo (Baselga y Blasco, 1989).

En la actualidad, la carne de conejo es una carne cara; esto debido a que los costos de producción (como de la mano de obra, inversión, etc.) son mucho más en el conejo que en otras especies (pollo o cerdo por ejemplo). Es difícil, por tanto, que sea una carne sustitutiva de las anteriores. Bajar el precio de los costos de producción se puede realizar mediante alimentación, manejo y mejora genética. La mejora, a diferencia de los otros factores, requiere tiempo para hacer notar su eficacia, pero por el contrario, tiene la ventaja de ser acumulativa de generación en generación. Esto significa que el abaratamiento de los costos de producción es progresivo. Los efectos de la mejora aún no se han alcanzado su eficacia en el conejo como en el caso del pollo o del cerdo, aunque en el futuro en este aspecto puede ser prometedor (Baselga y Blasco, 1989).

Durante el año de 2001 la FAO publicó los consumos de carne de conejo en las diferentes naciones de la Unión Europea, además de los pesos de sacrificio promedio en cada nación entre otros datos. También se han publicado los datos del

MAPA de España. Algunos de los datos, por ejemplo para España, citan un incremento del 12% sobre los datos de 1999, aunque no se pueden considerar del todo confiables debido a algunos datos que parecen estar demasiado dispares. En realidad es muy difícil conocer el mercado verdadero; permitiendo conocer mejor las acciones para promoción y publicidad e incrementar el consumo de la carne de conejo y a su vez, comparar su efectividad y rentabilidad (Camps, 2002).

El peso más rentable para el sacrificio de los conejos debería ser aquel que cumpla con el objetivo de producir los conejos al peso que proporcione una mayor rentabilidad a las explotaciones cunícolas, y al sector en general; sin olvidar que sean canales que satisfagan las demandas de los consumidores, con el peso de canal con el que se pueda destacar mayormente las diferencias con el resto de los competidores (Camps, 2002).

Se han analizado estudios comparativos de las producciones de una misma granja, de 2 000 espacios de jaula, que vendan los conejos a 2.000 kg ó a 2.600 kg y se ha encontrado lo siguiente: en una misma granja, con un mismo espacio de jaulas, se pueden sacar prácticamente los mismo kilos de conejo vivo, vendiéndolos a 2.000 Kg. que a 2.600 kg. Pero se encontró que con los pesos superiores existen más desventajas. Una es que para los pesos superiores (2.600 kg) es un mayor consumo de alimento al empeorar la conversión, haciendo que la conversión promedio sea más alta, y, por tanto a un costo superior de producción. La otra desventaja es perder un poco o un mucho la imagen de carne dietética, al aumentar el porcentaje de grasa en la canal. Y esta “calidad dietética” debe ser la primera ventaja a destacar en su promoción y publicidad, por ser única entre las otras carnes que se consumen regularmente (Camps, 2002).

En una investigación que se realizó se hicieron comparaciones de la media de las razas Nueva Zelanda Blanco y California contra la media de la raza Chinchilla existiendo diferencias significativas Los datos interesantes que se encontraron son que existen diferencias entre raza en cuanto a peso de la espaldilla, piernas y ancho

del lomo; en las hembras el peso de las vísceras rojas y riñones fue superior. El peso del cuarto anterior fue mayor en las hembras de la raza California y los machos de raza Chinchilla. Pero el factor que más influyó en la variación del peso de las diferentes partes de la canal fue el peso al sacrificio, existiendo diferencias entre razas en peso de la canal con cabeza, cuarto anterior, cuarto posterior, riñones, piernas, lomo, tórax, vísceras rojas y ancho del lomo. Otros factores que pudieron influir en las medidas de la canal fueron la edad de los conejos al sacrificio, estación de nacimiento tomando en cuenta que en verano disminuye. Se obtuvieron resultados en donde los machos fueron superiores a las hembras en peso de la canal con cabeza, rendimiento en canal. En la raza California existieron diferencias entre sexos en peso del cuarto posterior, riñones, tórax y víscera roja. Las hembras superaron a los machos en las cuatro características. En la raza chinchilla se encontraron diferencias entre sexos únicamente en cuanto a peso del cuarto anterior, siendo el de los machos superiores al de las hembras. En los conejos las diferencias entre el potencial de crecimiento para machos con hembras no son significativos como en otras especies, en donde los machos tienen mayor potencial de crecimiento; esto probablemente porque los animales se sacrifican muy jóvenes, mucho antes de que alcancen la pubertad, etapa en la que las diferencias empiezan a ser notables. Finalmente se ha encontrado que los cruzamientos más convenientes para el mercado son los de la raza Chinchilla (Barrón, 2004).

La carne de conejo es muy apreciada por sus propiedades dietéticas y de calidad nutricional: es magra y sus grasas son altamente insaturadas, presentando un promedio de 60% del total de ácidos grasos, rica en proteínas con alrededor del 20 al 21% y sus aminoácidos son de alto valor biológico, es baja en colesterol y sodio y rica en potasio, fósforo y magnesio. Durante la segunda mitad del siglo pasado, la demanda del consumidor en los países desarrollados dependió principalmente de los ingresos, el precio y, sobre todo, el valor nutritivo. En tiempos recientes se incluyeron el atractivo visual, el encontrarlo disponible, la elección de alimentos alternativos y la experiencia previa de haberlo consumido. En la actualidad, muchos países desarrollados están experimentando cambios sustanciales en el estilo de vida por el cambio en las estructuras sociales, como el incremento en el poder adquisitivo y las

familias fragmentadas o individuales, todo lo cual implica disponer de menos tiempo libre. Ello conlleva grandes cambios en los patrones de las comidas y el tiempo disponible para la preparación y el consumo, incrementándose la demanda de alimentos cómodos de cocinar; es considerada como una carne tierna, magra y aromática (Dalle, 2003).

La elección de la genética de los reproductores también juega un papel importante. Existen grandes variaciones entre las estirpes genéticas de conejo. Sin embargo, la cunicultura moderna no permite aprovecharse totalmente de ellos. La mayoría de los animales empleados en granja proceden de esquemas de selección que han homogenizado las características cárnicas de los animales. Son en promedio animales cruzados al alcanzar un peso adulto de entre 3.5 y 4.0 Kg. Por otro lado, el sacrificio de los animales a los 2 Kg. produce canales inmaduras, donde no se ha expresado totalmente el genotipo del animal. Sin embargo, algunos caracteres relacionados con la calidad de la carne tienen una heredabilidad demostrada, de forma que es posible desarrollar esquemas de selección u de mejora genética integrando estos factores (Martínez, 2004).

En general, las hembras tienden a acumular más grasa intermuscular e intramuscular que los machos. También puede haber menor rendimiento en hembras que en machos. El color suele ser más claro en las hembras. Sin embargo, las diferencias son mínimas con respecto a otros factores y no se han observado diferencias significativas entre hembras y machos de una misma estirpe a nivel de la calidad de la canal o de la carne de conejo (Dalle, 2003).

En los conejos, el período de engorda inicia en el destete de los gazapos hasta su envío al sacrificio. La edad al destete está en un promedio de los 30 días post-parto o alrededor de los 600 g. de peso en los gazapos. El sacrificio está determinado más por el peso del conejo que oscila entre los 2-2.25 kg. que por la edad. La velocidad de crecimiento en los gazapos se calcula en un promedio de 38 g/d, así tenemos que el período de engorda es de alrededor de los 40 días; su mortalidad es de

aproximadamente 8-12% principalmente por dietas desequilibradas (bajo contenido de fibra, relación energía-proteína) (Blas, 1989).

Otro punto importante es el confort que debe existir para que el conejo tenga un buen período de engorda. Es necesario ofrecerle una temperatura de entre 12 y 15°C y una humedad de alrededor del 55% (Blas, 1989).

El índice de conversión alimenticia aumenta de manera significativa con la edad y el peso de los animales; así en los conejos pasa de valores de alrededor de 2 en el destete a valores cerca de los 4 cuando su peso se aproxima a los 2 kg. Respecto a su potencial de crecimiento es mayor en las razas gigantes que en las razas semipesadas. En otras especies los machos llegan a mostrar un mayor potencial de crecimiento que las hembras; sin embargo en los conejos estas diferencias no se observan debido a que en la mayoría de los casos el sacrificio se realiza en etapas tempranas del conejo antes de que estas diferencias se puedan observar (Blas, 1989).

HIPOTESIS Y OBJETIVO

Hipótesis:

El comportamiento de las 4 razas de conejos Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y Línea FES-C en términos de peso corporal al destete, ganancia de peso durante la engorda y rendimiento en canal son diferentes.

Objetivo general:

Evaluar el peso corporal al destete, ganancia de peso durante el período de engorda y rendimiento en canal de 4 razas de conejos: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y Línea FES-C y valorar si las diferencias son estadísticamente significativas.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Módulo de Cunicultura del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), ubicado en el km. 2.5 de la Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. El cual colinda al Este con el Municipio de Melchor Ocampo, al Noreste con Teoloyucan y Zumpango, al Suroeste con Tultepec y al Oeste con Tepotzotlán. Cuenta con una altitud media de 2 252 msnm; la temperatura media anual es de 15.7°C, siendo enero el mes más frío con 11.8°C en promedio y Junio el mes más caliente con 18.3°C en promedio, registrando días con temperaturas de 26.5°C durante ese mes; corresponde a un clima templado sub-húmedo {C (w) (W) b (i)} con una precipitación pluvial promedio al año de 605 mm promedio. La latitud es de 19°41'00" N y la longitud de 99°11'45" W. (Unidad de Meteorología de la FES-Cuautitlán)(Del Río, 1998; Martínez, 2004; Reyes, 2001).

El Módulo de Cunicultura es una nave con paredes hechas de tabique refractario, con ventilación lateral controlada con cortinas corredizas de plástico y malla de alambre. La estructura del techo consta de lámina de zinc, la puerta es de lámina acanalada soportada por una estructura metálica.

Los animales fueron alojados en jaulas de alambre de piso estándar distribuidas en línea con comederos tipo tolva y bebederos automáticos en donde se colocaron 7, 8 o 9 animales en promedio en cada jaula.

En el experimento se utilizaron un total de 294 animales de cuatro razas; 67 Nueva Zelanda Blanco, 70 California, 89 Chinchilla y 68 Línea FES-C de ambos sexos, en un período comprendido entre Octubre de 2001 y Febrero de 2002. Las variables estudiadas en este trabajo fueron: peso promedio al destete alrededor de los 35 días,

ganancia de peso durante la engorda que comprende las 5 semanas después del destete (9 a 10 semanas de edad); y rendimiento en canal.; En las dos primeras variables se utilizó el total de animales involucrados incluyendo las cuatro razas distribuidas al azar en las diferentes jaulas destinadas para tal fin; mientras que en la variable de rendimiento en canal sólo se sacrificaron 100 animales seleccionados de acuerdo con el peso promedio para sacrificio que es de alrededor de los 2 kg; quedando distribuidos de la siguiente manera: 23 Nueva Zelanda Blanco(17 machos, 6 hembras); 31 California (14 machos, 17 hembras); Chinchilla 25 (15 machos, hembras); 21 Línea FES-C (3 machos, 18 hembras).

Los animales fueron alimentados con alimento balanceado comercial con el siguiente reporte bromatológico:

Análisis de Garantía: Humedad 12.0% Máx.; Fibra 14.5% Máx.; Proteína 16.5% Mín.; Cenizas 9.0% Máx.; Grasa 2.0% Mín.; E.L.N. 46.0%; Calcio 1.2% Mín.; Fósforo 0.7% Mín.

El alimento se administró *ad libitum* evaluando el consumo de alimento por jaula. Se registraron los datos del peso de los animales, fueron pesados al inicio y posteriormente cada semana. Terminado el período de engorda (5 semanas) se seleccionaron 100 conejos con peso promedio de 2 kg. para sacrificio, para evaluar su peso en vivo y en canal completa (con cabeza, hígado y riñones)

PESO CORPORAL Y GANANCIA DE PESO DURANTE LA ENGORDA

Dadas las limitaciones de espacio y la disponibilidad de conejos en el Módulo de Cunicultura, el experimento se repitió 7 veces. El Modelo al cual se le atribuyó el total de la variación esta representado como:

$$Y_{ijklmo} = \mu + B_i + \delta_{(i)} + R_j + S_k + RS_{jk} + C(RS)_{l(jk)} + \omega_{l(jk)} + D_m + RD_{jm} + SD_{km} + \beta_1(x - \bar{x}) + \beta_{11}(x - \bar{x})^2 + \varepsilon_{(ijklm)_o}$$

Donde:

- Y_{ijklmo} : corresponde a la o-ésima observación aleatoria de peso y ganancia de peso asociada al m-ésima edad a la l-ésima cría dentro de la j-ésima raza y el k-ésimo sexo y al i-ésimo bloque.
- μ es la media poblacional de las variables dependientes
- B_i es el efecto del i-ésimo boque formado a partir de la jaula y lote
- δ_i es el error de restricción debido a la aleatorización de los bloques
NID $(0, \sigma_{\delta}^2)$
- R_j es el efecto de la j-ésima raza.
- S_k es el efecto del k-ésimo sexo.
- RS_{jk} es el efecto de la interacción entre la j-ésima raza y el k-ésimo sexo.
- $C(RS)_{l(jk)}$ es el efecto del l-ésimo individuo anidado en la j-ésima raza y el k-ésimo sexo.
- $\omega_{l(jk)}$ es el error asociado a la aleatorización de las crías dentro de raza y sexo
NID $(0, \sigma_{\omega}^2)$
- D_m es el efecto de la m-ésima semana de medición.
- RD_{jm} es la interacción entre la j-ésima raza y la m-ésima semana de edad.
- SD_{km} es la interacción entre el k-ésimo sexo y la m-ésima semana de medición.
- β_1 y β_{11} son los estimadores de la covariable en sus efectos lineal y cuadrático de peso al destete (x).
- $\varepsilon_{(ijklm)_o}$ es el error aleatorio estimable NID $(0, \sigma^2)$

RENDIMIENTO EN CANAL

Se utilizaron animales de las cuatro razas, tanto hembras como machos que presentaran un peso de ± 2.000 Kg. de peso vivo. El modelo utilizado se muestra a continuación:

$$Y_{ijklmo} = \mu + B_i + \delta_{(i)} + R_j + S_k + RS_{jk} + \beta_1(x - \bar{x}) + \beta_{11}(x - \bar{x})^2 + \varepsilon_{(ijk)}$$

Donde:

Y_{ijklmo} : corresponde a la o-ésima observación aleatoria de peso y ganancia de

peso asociada al m-ésima edad a la l-ésima cría dentro de la j-ésima raza y el k-ésimo sexo y al i-ésimo bloque.

μ : es la media poblacional de las variables dependientes

B_i : es el efecto del i-ésimo boque formado a partir de la jaula y lote

δ_i : es el error de restricción debido a la aleatorización de los bloques NID $(0, \sigma_\delta^2)$

R_j : es el efecto de la j-ésima raza.

S_k : es el efecto del k-ésimo sexo.

RS_{jk} : es el efecto de la interacción entre la j-ésima raza y el k-ésimo sexo.

β_1 y β_{11} : son los estimadores de la covariable en sus efectos lineal y cuadrático de peso al destete (x).

$\varepsilon_{(ijklm)_o}$: es el error aleatorio estimable NID $(0, \sigma^2)$

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Cuadrados medios para las características de peso corporal y ganancia de peso en cuatro razas de conejos en el periodo de engorda que incluye animales de 5 a 10 semanas de edad.

Origen de la variación	gl	Peso Corporal	P> F	Ganancia Semanal	P>F	Peso 70 días	P>F
LJ	29	420902	No estimable	24979	No estimable	176621	No estimable
Raza	3	340391	0.2226	50577	0.0692	632631	0.001
Sexo	1	375085	0.2038	30207	0.2325	170218	0.224
Raza*sexo	3	671356	0.0359	68610	0.0229	392954	0.017
Id(raza*sexo)	174	230514	No estimable	21044	No estimable		
Días	4	23874928	0.0001	267064	0.0001		
Raza*días	12	63536	0.0228	35719	0.0054		
Sexo*días	4	35493	0.3515	24941	0.1600		
PD	1	118321	0.0549	1125	0.7851	1382675	0.0006
Pd2	1	5783	0.6711			382240	0.69
Error	1055	32047		15137.33		114526	

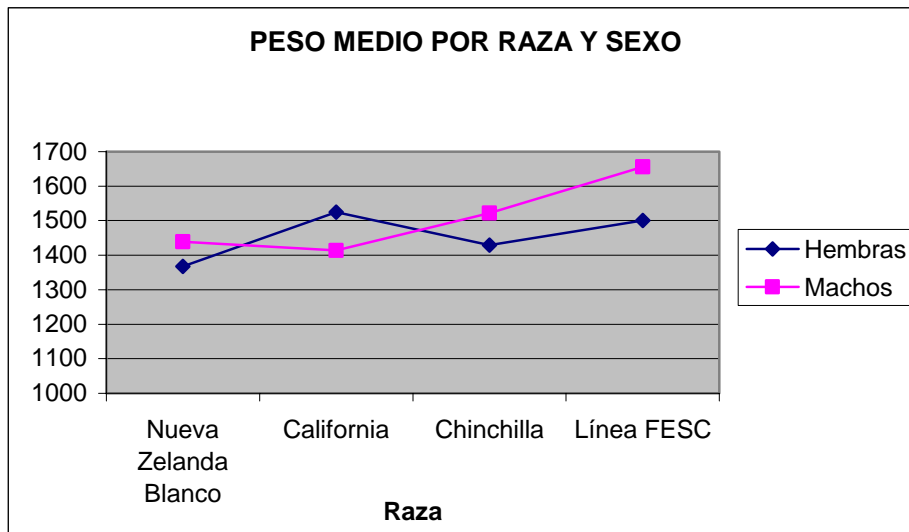
En el Cuadro 1 tenemos los cuadrados medios para las características de peso corporal, ganancia de peso y peso a 70 días en cuatro razas de conejos en el período de engorda que incluyen animales de 5 semanas de edad (edad al destete 35 días de edad) a 10 semanas de edad; con respecto a peso corporal se observaron diferencias significativas de raza por sexo, de días y de raza por días; no hubo un efecto de raza ni tampoco de sexo para peso corporal, este mismo comportamiento se observó en ganancia semanal. Con respecto a peso a los 70 días hubo diferencia entre razas y en la interacción raza por sexo.

Cuadro 2. Promedios mínimo cuadráticos y errores estándar para peso corporal (g) y ganancia de peso en el periodo de engorda (5 semanas: de la semana 6-10 de edad) y peso a los 70 días.

Raza	Peso	ee	Ganancia semanal (g)	ee	Peso a 70 días (g)	ee
Nueva Zelanda Blanco	1404	±18.07	183	±9.29	1755 ^b	±55
California	1470	±15.44	200	±7.91	1837 ^b	±47
Chinchilla	1476	±15.46	197	±7.85	1847 ^b	±48
Línea FESC	1578	±16.06	240	±8.27	2047 ^a	±49
SEXO						
Hembra	1456	±10.64	194	±5.48	1843	±33
Macho	1508	±10.00	211	±5.15	1900	±31
ENGORDA (DIAS)						
42	1082	±15.47	240	±7.97		
49	1311	±15.47	229	±7.97		
56	14694	±15.47	158	±7.97		
63	1677	±15.47	208	±7.97		
70	1870	±15.47	192	±7.97		

En el cuadro 2 se muestran los promedios mínimo cuadráticos y errores estándar para peso corporal y ganancia de peso en el período de engorda de la 5ª a la 10ª semana de edad y el peso a los 70 días de edad; con respecto a peso a los 70 días se observó que la Línea de FESC fue superior a la raza Chinchilla, California y Nueva Zelanda; esta diferencia de peso esta representada como porcentaje (12%) a los 70 días. Para el peso y ganancia de peso se observó un crecimiento lineal entre el 42º día y 70º día de edad.

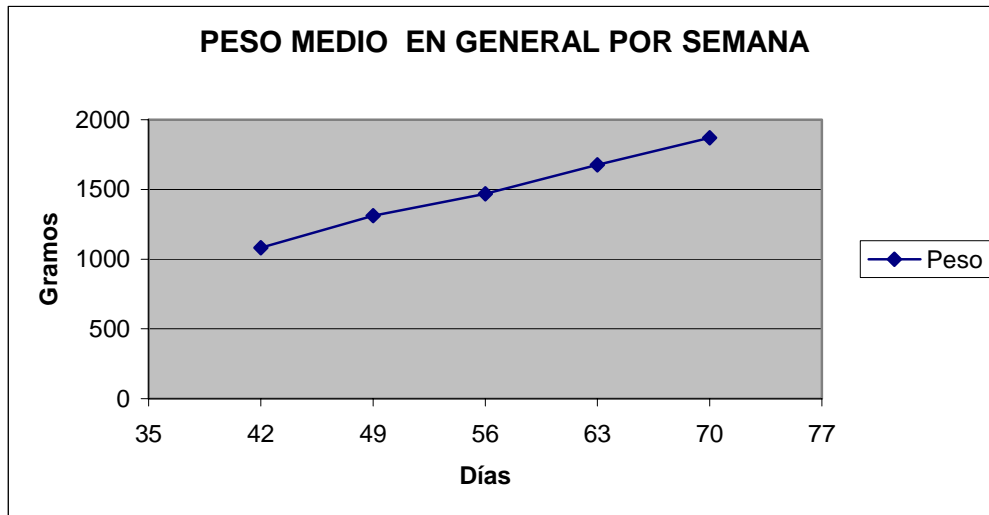
Gráfica 1. Interacción entre raza y sexo para peso corporal.



En la gráfica 1 se muestra la interacción entre raza de los conejos y sexo de los mismos para peso corporal, la diferencia significativa en esta interacción es debida al comportamiento errático entre los machos con respecto a las hembras, esto fue causado porque las hembras de la raza California son mayores que los machos de la misma raza, mientras que en las otras razas las hembras son menores que los machos, siendo este el comportamiento normal para estas razas.

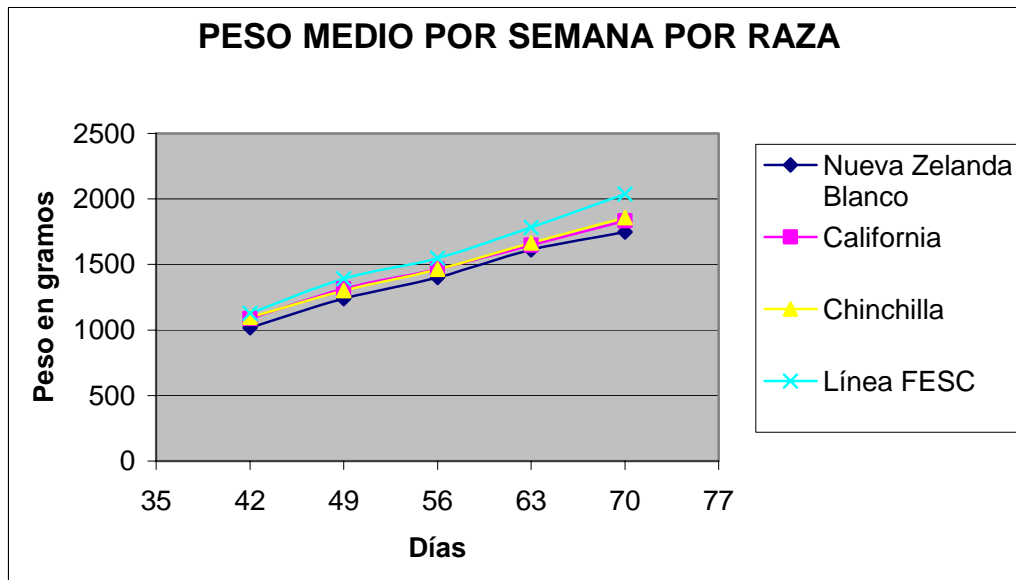
Los efectos de la interacción raza por sexo, edad y raza por edad ($p < 0.05$) se muestran por la diferencia que existió en el peso corporal entre las hembras California con respecto a los machos de la misma raza, de igual forma que para la ganancia de peso durante todo el período de engorda; este comportamiento puede presentarse debido a que cuando aún no son sexualmente maduros, las hembras pueden obtener pesos y ganancia de peso superiores a los de los machos

Gráfica 2. Peso medio de cuatro razas de conejos en el periodo de 7 a 35 días durante el período de engorda.



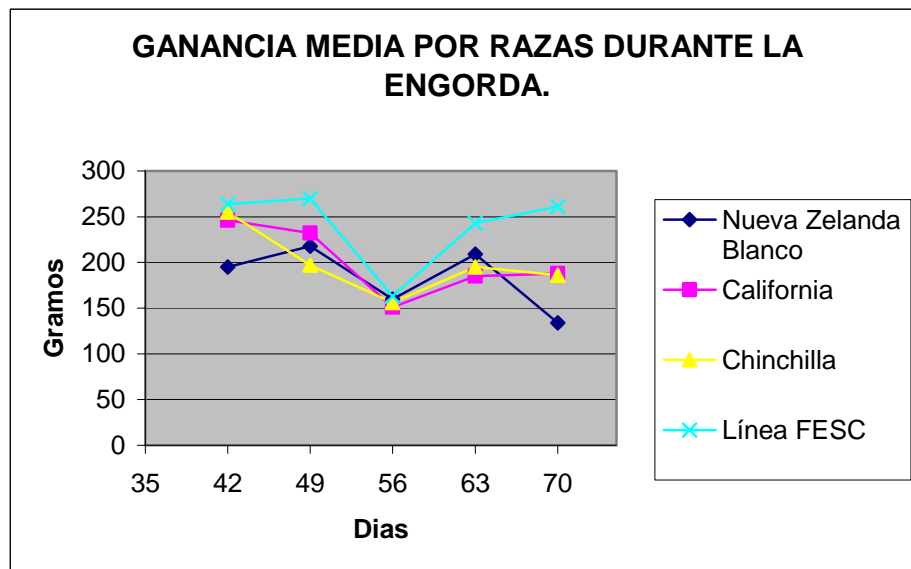
En la gráfica 2 se muestra el crecimiento de los 42 a los 70 días de edad que es el período de engorda, aquí se observó un incremento de 788 g, con una ganancia diaria de 22.51 g; este comportamiento de peso y de ganancia se observó en una forma lineal para todas las razas y ambos sexos.

Gráfica 3. Efecto de la interacción de semana por raza para peso corporal.



En la gráfica 3 se muestra el efecto de interacción de semana por raza para peso corporal, esta interacción se explica por la falta de paralelismo que existe en el comportamiento de las cuatro razas de conejos a lo largo de los 35 días del período de engorda.

Gráfica 4. Ganancia media por razas durante la engorda.



En la gráfica 4 la interacción entre raza y tiempo de engorda para ganancia mostró ser significativa, si bien los animales ganaron en promedio 22.51 g diarios, esta ganancia no se observó en una forma constante a lo largo del período de engorda ya que a los 21 días de iniciado el período de engorda (día 56 de edad) todas las razas y sexos dejaron de ganar peso como se venía observando previo a ese y posterior a este día; esto puede ser debido a algún requerimiento específico de los animales en el período de engorda durante este tiempo. Posiblemente intervengan otro tipo de factores como que los animales utilicen parte del consumo de alimento para fortalecer alguna de sus necesidades fisiológicas que no sea la ganancia de peso, como podría ser reforzar su sistema inmunológico contrarrestar algún problema que se presentara o fueran susceptibles durante este período del crecimiento de los conejos; otra posibilidad estaría relacionada con alguna enfermedad que se presentara de forma subclínica en este período como podría de coccidiosis o alguna otra.

Cuadro 3. Análisis de varianza para rendimiento en canal en cuatro razas de conejos.

Origen de la variación	gl	Cuadrados medios	P>F
LJ	28	5.4011336	No estimable
Raza	3	2.7211470	0.5716
Sexo	1	4.5883819	0.2907
Raza*sexo	3	6.3888201	0.2029
PV	1	4.4543462	0.2978
PV2	1	3.3150165	0.3686
Error	62	4.0405462	

En el cuadro 3 se muestra el análisis de varianza para la característica rendimiento en canal de las cuatro razas de conejos, para este caso no se observaron diferencias significativas para ninguno de los efectos principales ni para su interacción.

Cuadro 4. Promedios generales y errores estándar para rendimiento en canal en cuatro razas de conejos.

Raza	Rendimiento %	± ee
Nueva Zelanda Blanco	57.0	±0.70
California	56.8	±0.49
Chinchilla	57.0	±0.66
Línea FESC	55.9	±0.58
SEXO		
Hembras	56.4	±0.41
Machos	57.0	±0.31

En el cuadro 4 se muestran los promedios generales y errores estándar para rendimiento en canal en estas cuatro razas de conejos; el promedio general de rendimiento en canal es de 56.5 %, no observándose alguna diferencia significativa entre raza, ni entre sexo.

En trabajos realizados anteriormente por otros autores como Macías *et al* (1998) menciona que la raza Nueva Zelanda Blanco tiene un rendimiento en canal de 57.41% mientras que para la raza Chinchilla el rendimiento en canal es de 58.74%, para este estudio se encontraron valores de 57.04% y 56.98% respectivamente, no concuerdan en que la raza Chinchilla tiene un rendimiento mayor al de la raza Nueva Zelanda Blanco. En estudios realizados por Barrón, *et al* (2002) menciona que la raza Chinchilla presentó valores más altos del rendimiento en canal comparados con la raza Nueva Zelanda Blanco y California siendo que en este trabajo si coincide para el caso de la raza California más no para la raza Nueva Zelanda Blanco; mientras que en otro estudio realizado por ella misma (Barrón, 2004) encontró que la raza Nueva Zelanda Blanco y Chinchilla (56.9%) tuvieron mejores resultados que la raza California (56.7%), pero en este caso no concuerda con animales del sexo macho, quienes tuvieron mejor rendimiento en canal que cualquiera de las otras tres razas y en ambos sexos. Otro estudio de Garcidueñas (1983) menciona que en general la

raza California tiene mejor rendimiento en canal comparado con otras razas productoras de carne como la Nueva Zelanda Blanco y Chinchilla; aquí en este estudio no sucedió así, la raza que obtuvo mejor rendimiento en canal fue la raza Nueva Zelanda Blanco. En estudios realizados por Macías *et al* (1998) menciona que la raza Nueva Zelanda Blanco tiene un rendimiento en canal de 57.41% mientras que para la raza Chinchilla el rendimiento en canal es de 58.74%, contrario a lo que aquí se encontró 57.04% y 56.98% respectivamente. Otro autor, Decoux (2003) concluyó que dentro de los límites de la cunicultura industrial se ha observado que los animales seleccionados por un crecimiento rápido (como sucedió con la Línea FES-C con mayor ganancia de peso, pero menor rendimiento en canal), suelen tener un menor rendimiento a la canal así como una menor capacidad de retención de agua.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas entre en las razas Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y Línea FES-C con respecto al peso corporal y ganancia de peso durante el período de engorda. Tampoco hubo diferencias significativas en el rendimiento en canal en las cuatro razas.

Por lo tanto el comportamiento de las razas Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y la línea FES-C es similar durante el período de engorda y el rendimiento en canal. Aunque en los resultados se observaron mejores pesos en los conejos de la Línea FES-C, mejorando la producción, estadísticamente no fueron estadísticamente significativos; tiene un comportamiento muy similar a las otras tres razas estudiadas, lo cual es conveniente para considerarla dentro de las razas recomendadas para la producción de carne de conejo.

Por la importancia que está tomando la cunicultura en México, es recomendable realizar trabajos de investigación que estén enfocados a evaluar con mayor precisión el consumo de alimento y conversión alimenticia en las razas de conejos Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y Línea FES-C ya que son razas que se trabajan y comercializan en esta Facultad.

BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo. 1998. "Cunicultura. Crianza de Conejos". Manual Purina. México, S.A. de C.V.
2. Arredondo D. F. 1996. "Evaluación de la respuesta del cruzamiento al azar entre las tres razas de conejos Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla durante la engorda". Tesis de Licenciatura. FES-C. UNAM
3. Barrón G.M.C. 2002. "Evaluación de características de la canal en tres razas de conejos". Artículo del 2º Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba. pp.202-203.
4. Barrón G. M. C. 2002. "Estimación de la heredabilidad del peso y la camada al nacimiento y destete y características de la canal en conejos". Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo Texcoco, México. p. 39.
5. Barrón G. M. C., Zamora F. M. M. 2004. "Características de la canal en tres razas de conejos". Revista FES-C. Divulgación científica multidisciplinaria. Año 4, No. 11, Enero-Marzo. pp. 7-12
6. Baselga M. Blasco A. 1989. "Mejora genética del conejo de producción de carne". Editorial Agroguiás Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 11-17.
7. Blas de C. 1989. "Alimentación del conejo" Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
8. Camps J. 2002. ¿Cuál es el peso más rentable de sacrificio de los conejos? Revista Cunicultura. Publicación bimestral Febrero. Editorial Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. pp. 13-15.
9. Camps J., Rabada. 2004. "Los primeros conejos que llegaron a América, y los hallados, según las <<Crónicas de Indias>>". Revista Cunicultura. Publicación bimestral Febrero. Editorial Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. pp. 21-28.
10. Castellanos, Echevarria A. F. 1985. "Conejos". Manuales para educación agropecuaria. SEP. Producción animal 2. Editorial Trillas. México. pp. 19-30.
11. Cheeke P. R. 1995. "Alimentación y nutrición del conejo". Editorial Acribia, S.A. España. pp. 1-10.
12. Colombo T. Luca G. Zago. 1998. "El conejo. Cría para la cría rentable". Editorial de Vecchi. Barcelona, España. pp. 27-29.
13. Dalle Z. A. 2003. "Principales factores influyentes en la calidad de la canal y la carne de conejo". Revista Cunicultura. Publicación bimestral Diciembre. Editorial Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. pp. 397-402
14. Decoux M. 2003. "Relación de la alimentación y el manejo con la calidad de la carne de conejo". Revista Cunicultura. Publicación bimestral Junio. Editorial Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. pp. 165-175.
15. Del Río M. R. 1998. "Evaluación del peso y rendimiento de la canal en conejos de las razas: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y sus híbridos". Tesis de Licenciatura. FES-C. UNAM.
16. Echeverri M. J. E. 2004. "Explotación y manejo. Conejo Doméstico". Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Escuela de Ciencias Agrarias. Versión virtual. Bogotá, Colombia. pp. 63.

17. Ferrer, J. "El arte de criar conejos y otros animales de peletería". 1990. Editorial Aedos, Barcelona, España.
18. Gante B. A. 1996. "Generalidades sobre cunicultura actual". Tesis de Licenciatura. FES-C. UNAM.
19. Garcidueñas P. R. 1983. "Estimación de parámetros mediante un diseño dialélico como base de un programa de mejoramiento genético cunícola". Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. p. 74.
20. Leonart F. 1998. "Clasificación de las razas cunícolas". Extrona."Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial. Barcelona, España. pp. 227-238.
21. Macías G. Rubio, M. Montiel A. 1998. "Calidad de la carne de conejo de las razas Chinchilla y Nueva Zelanda con diferentes tratamientos de congelación y maduración". Artículo del Primer Congreso de Cunicultura de las Américas, Montecillo, México. pp. 12-15
22. Martínez C. J. 2004. "Evaluación de las características seminales y su relación con la productividad en los sementales del Módulo de Conejos de la FES-C". Tesis de Licenciatura. FES-C. UNAM.
23. Reyes M. J. L. 2001. "Evaluación de la respuesta al primer parto, en peso al nacimiento, número de gazapos vivos y número de gazapos muertos de conejos de las razas: California, Chinchilla y Nueva Zelanda Blanco. Tesis de Licenciatura. FES-C. UNAM.
24. Surdeau R. H. 1984. "Producción de Conejos". 2ª. Edición. Editorial Mundi-Prensa, España.
25. Templeton G. S. 1982. "Cría del conejo doméstico". Editorial Continental México.
26. Zamora F. M. M. 1999. "Evaluación productiva en cinco ciclos de selección de un conglomerado genético de conejos formado con tres razas". Tesis de Maestría. Colima, México.
27. Zamora F. M. M. 2000. "Apuntes de la Cátedra de Cunicultura". FES-C/ UNAM
28. Zamora F. M. M. 2002. "Respuesta a la selección en el peso a los 70 días en una población de conejos formada con tres razas". Artículo del 2º Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba. pp. 222-223.