



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN CONEJOS DE ENGORDA,  
PROVENIENTES DE LOS CRUZAMIENTOS DE MACHOS DE LA LÍNEA FESC CON  
HEMBRAS DE TRES RAZAS PURAS Y LÍNEA FESC.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:  
MARÍA MAGDALENA FRANCO OVIEDO

ASESORA: M.C. MARÍA MAGDALENA ZAMORA FONSECA



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.

## ***Dedicatorias y agradecimientos***

**A Dios y a la virgen de Guadalupe** por estar con nosotros en todo momento, escucharnos y por darme la oportunidad de alcanzar una de mis metas.

**A mis papas**, que siempre han sido mi luz, mi vida, mi alegría, mi impulso, mi orgullo. Gracias por su amor, comprensión, paciencia y apoyo incondicional. Por que este logro no sólo es mío, sino también es suyo.

**A ti papá** que siempre fuiste y sigues siendo un ejemplo para mi, por que siempre fuiste una gran persona **TE AMO** y **TE EXTRAÑO MUCHO**.

**A ti mamá** que siempre estuviste conmigo y que nunca me negaste tu apoyo durante todo este tiempo, gracias por ser paciente, por ser mi fuerza y mi amiga **TE AMO**.

**A mis hermanos** Gaby, Ale y Miguel gracias por su amor, paciencia y por todo su apoyo incondicional durante este tiempo, **LOS AMO** gracias por estar conmigo.

**A mis sobrinos** José Manuel y Vivian Valery.

**A mi amigos** Amalexu, Nancy, Lore, Nadia, Miriam, Carolina, Carlos, Chava, Eloísa, Ernesto, Karla jazmín, Mayolo, Pili, y Sergio por su cariño, apoyo y los grandiosos momentos que pasamos juntos.

**A mi asesora M. C. María Magdalena Zamora Fonseca** por su tiempo, orientación, apoyo, paciencia y su valiosa amistad. Por que desde la primera vez que me presente en el módulo de conejos me apoyo y compartió con todos nosotros sus experiencias y sus conocimientos.

**A mis sinodales** por su aportación

**A todos mis profesores** que me formaron a lo largo de mi vida escolar.

**A él profesor Jaime Alejandro Orozco Vargas** por los conocimientos que compartió con todos los que tuvimos la oportunidad de conocerlo y aprender de él.

## ÍNDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
3. Hipótesis.....	25
4. Objetivo general.....	25
5. Objetivos específicos.....	26
6. Materiales y métodos.....	27
7. Resultados.....	32
8. Discusión.....	33
9. Conclusiones.....	36
10. Bibliografía.....	38

## Índice de cuadros y figuras

Figura 1. Tochtli (El Conejo)

Figura 2. Grabado antiguo que representa un conejo

Cuadro 1. Clasificación simplificada de los Lagomorfos

Cuadro 2. Cualidades nutritivas de diferentes carnes en canal

Figuras 3 y 4. Macho y hembra Nueva Zelanda Blanco

Figuras 5 y 6. Macho y hembra California

Figuras 7 y 8. Macho y hembra Chinchilla

Figuras 9 y 10. Macho y hembra de la línea FESC

Figura 12. Módulo de Cunicultura de la FESC

Figura 13. Instalaciones del Módulo de Cunicultura

Cuadro 3. Resultados

## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el módulo de Cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Con el objeto de evaluar la productividad en las camadas obtenidas de los cruzamientos de machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y hembras FESC, también se realizaron cruzamientos entre machos y hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla con objeto de comparar los resultados obtenidos de las variables: número de gazapos al destete (**NGD**), peso promedio de los gazapos a los 35 días (**P35**), número de conejos a los 70 días (**N70**), peso promedio de la camada a los 70 días (**P70**), ganancia diaria de peso en la etapa de engorda (**GDP**), se utilizaron hembras multíparas en producción. En total se realizaron **494** cruzamientos: **243** cruzamientos de machos de la línea FESC, 63 con hembras de la raza pura Nueva Zelanda Blanco, 49 California, 56 Chinchilla, 75 línea FESC y **251** cruzamientos de razas puras, 77 cruzamientos entre machos y hembras Nueva Zelanda Blanco, 82 cruzamientos entre machos y hembras California y 92 cruzamientos entre machos y hembras Chinchilla. Los datos obtenidos fueron analizados por medio del método análisis de varianza utilizando el programa Statistic Análisis Sistem (**SAS**), de acuerdo con los resultados obtenidos se pudo observar que hay diferencia significativa de ( $P < 0.05$ ) en las diferentes variables. El **C1 (F/Nz)** y **C2 (F/C)** manifestaron lo que se conoce como *vigor híbrido* destacando el **C2 (F/C)** en la variable **NGD** con una media de  $8.93 \pm 2.02$  y **N70**  $8.39 \pm 2.22$ , el **C1 (F/Nz)** en la variable **P70** con una media de  $1940 \pm 224.12$ , seguido por los cruzamientos de las razas puras **C5 (Nz/Nz)**  $1927 \pm 233.16$  y **C7 (C/C)**  $1925 \pm 194.74$ , mientras que en la variable **GDP** la media más alta fue el **C3 (F/Ch)** con  $34.79 \pm 0.70$  seguido por el **C1 (F/Nz)**  $34.42 \pm 0.64$ . Por lo tanto podemos concluir que no sólo las razas puras son excelentes productoras de carne, sino que una buena opción son los animales híbridos por su mayor rendimiento.

## INTRODUCCIÓN

Existe mucha controversia respecto al origen del conejo, sin embargo, varios investigadores coinciden en que el antecesor del conejo apareció hace 31 millones de años, en la época del Eoceno, en las zonas montañosas de Europa. Esto quiere decir que pudieron resistir a las glaciaciones que acabaron con la vida de muchas especies animales. El conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) se deriva de los conejos europeos, originarios de la península ibérica y del noroeste de África, los primeros que escribieron sobre el conejo, fueron los navegantes fenicios 1,100 años antes de Cristo. Los romanos trataron de criar conejos y liebres en cautiverio, para lo cual los mantenían en grandes jardines amurallados llamados "Leporia", cuya función era proveer de carne y de animales para actividades deportivas. Este experimento no tuvo éxito, pues las dos especies no podían vivir juntas en forma amistosa (peleas frecuentes), por que las liebres no se adaptaban a la crianza en cautiverio y por que los conejos, al ser "cavadores", se escapaban. Esto los llevo a criar los conejos en las islas del Mediterráneo, en donde se constituyeron en una fuente valiosa de carne para los navegantes, (CEA, 2001).

En algunas de estas islas, los conejos no pudieron establecerse por las condiciones desfavorables ambientales y por la acción de predadores naturales; pero en otras islas si lograron adaptarse, reproduciéndose tan rápidamente, que llegaron a constituirse en una plaga y una amenaza para los agricultores, (CEA, 2001; Climent, 1984). Más todavía impresiona el relato que Félix Rodríguez de la Fuente hace de la catástrofe zoológica que causó en Australia, donde los colonos europeos quisieron enriquecer la fauna de la colonia, pensando en que los fecundos pastos australianos proporcionarían un buen alimento para los conejos. Jamás imaginaron las dimensiones que alcanzaría la reproducción de la exótica especie, al convertirse en expansiva "marea", arrasadora de cuanta vegetación se interponía a su paso; pastizales, cosechas y bosques eran consumidos por la hambrienta plaga, alterando la ecología en forma dramática, (Climent, 1984).

Los chinos, los hindúes, los egipcios y los griegos, criaron abundantemente el conejo; de estos últimos pasó la especie a España, donde creemos que debieron existir en gran cantidad por el significado de la raíz etimológica *Spanija*, en lengua hebraica, que quiere decir "tierra de conejos"; así se le llamó Hispania y más tarde España, (Climet, 1984;

Lebas, 1996). Casi todos los antiguos escritores afirman que España es la patria del conejo. Nosotros opinamos que no puede asegurarse su origen en la Península Ibérica por el solo hecho de haber proliferado en abundancia, pues esa facilidad se la brinda más que una ecología en la que haya podido tener su origen, un medio óptimo para su desarrollo, carente ante la sorpresa del nuevo invasor, de defensas para frenar su multiplicación. Sin embargo, sí podemos pensar que fue partiendo de esta región, donde se fortaleció la especie y se difundió por toda Europa. Pasó a las islas Baleares y de aquí a Italia. Fue introducido en Inglaterra por aficionados a la caza; y en los primeros tiempos era muy apreciado, pues en el primer decenio del siglo XIV valía uno de ellos tanto como un cerdo. En Francia, de acuerdo con las referencias anónimas obtenidas de la obra de Ramón Crespo, los señores franceses comenzaron a poblar de conejos salvajes algunos terrenos, durante los reinados de Felipe Augusto y Luis VIII, (Climent, 1984; Ferrer, 1991).

Fue en los monasterios franceses donde empezaron a criar diversas razas de conejos domésticos entre los siglos VI y X. En el siglo XVII, la crianza de conejos era ya bastante popular como para ser registradas en Inglaterra y Holanda. A partir del siglo XVIII, aparecieron colores inusuales como el albino, el negro, el azul y amarillo. Fue recién en el siglo XIX, cuando se empezaron a fijar diversas características, que dieron lugar a diversas razas de conejos que conocemos hoy en día, (CEA, 2001). El animal se dejó subyugar fácilmente por el hombre, quien le proporcionó alimentos y reposo para que con el tiempo, la influencia de los climas y las prácticas de selección y cruzamiento, se obtuvieran numerosas y variadas razas de conejos domésticos, que difícilmente lograría vivir en el estado salvaje de sus primitivos ancestros, (Climent, 1984).

Hablemos ahora un poco de las cosas memorables, por su curiosidad, interés e importancia, acerca del estimado lepórido en la cultura prehispánica de México, en la que se integró significativamente, por formar parte relevante en la vida cotidiana de los aborígenes. Para evitar dudas en torno a su origen, podemos decir que Francisco Javier Clavijero incluye en su catálogo de los cuadrúpedos americanos, que comprende los animales encontrados por los españoles en el Nuevo Continente durante la conquista, a la liebre común y al conejo común, llamado "tochtli" por los mexicanos, (Climent, 1984).



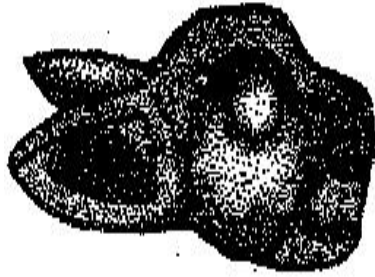


Figura 1. Tochtli (El Conejo) *(Climent, 1977)*.

Algunos cronistas cuentan que este animal era parte importante en las ofrendas que brindaban a los dioses como Quetzalcoatl y que eran muy apreciados por nuestros antepasados no sólo por su carne sino también por su piel que era utilizada en la fabricación de mantas y muchas otras prendas de vestir las cuales eran ofrecidas en los mercados, (Climent, 1984; Zamora, 1997). También se describe entre las habilidades de la gente del famoso reino de Michuacán ("lugar de mucho pescado") la de ser grandes cazadores, contando su destreza para flechar las liebres, conejos y otros animales que les eran de gran estima, (Climent, 1984).

Al hablar Fray Toribio de las costumbres de los indios del pueblo Cíbola, resalta su afición por la caza de liebres, conejos y venados, y refiere cómo se valían de las pieles de los lepóridos para hacer mantas y confeccionar vestidos. Cuando el mismo autor habla de los mercados (tiyantiztli), donde los naturales de la Nueva España realizaban ventas y compras de mercancías propias de sus necesidades y gustos, no olvida mencionar el lugar en el que vendían las liebres y conejos cuarteados, y el otro donde se ofrecía ropa, habiendo entre las prendas las hechas con pelo de conejo, (Climent, 1984).

Pero no sólo era apreciada su rica carne por la gente del pueblo; también era apreciada en la mesa del sabio, del rico o del poderoso, para satisfacer el paladar más exigente. Bernal Díaz Castillo, en su obra inmortal "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España", nos relata con asombro cómo el gran Moctezuma era atendido por cientos de sirvientes, entre ellos cocineros que le preparaban extensa variedad de guisados a la manera

y usanzas mexicanas, para esperar ser colocados en pequeños braseros de barro, la elección del señor de Tenochtitlán. No podía faltar en aquellos guisos los preparados con conejos y liebres, (Climent, 1984).

Francisco Javier Clavijero explica, a nuestro entender, que el siglo del calendario mexicano, o tolteca, comprende 52 años, divididos en cuatro periodos o indicciones de 13 años cada uno, representados por cuatro figuras diferentes que repetidas trece veces alternadamente cierran el ciclo. La primera de ellas conocida por "tochtli" está caracterizada por la cabeza de un conejo; símbolo con el cual, según Dionisio Abadiano, entre las tribus aztecas los mexicanos comenzaban el ciclo de su calendario, e indicaba también el octavo día del mes mexicano (figura 1). El jeroglífico, atendiendo las interpretaciones hechas por el mismo autor, representa además de días y años, la tierra como elemento, el Sur como punto cardinal y una de las cuatro estaciones. En la cultura de aquellos mexicanos, se utilizó al conejo para simbolizar y reconocer fenómenos extrasensoriales y establecer un nexo de misticismo que sirviera de puente entre lo conocido y lo desconocido, (Climent, 1984).

Es conocido que la separación de varias especies, dentro de los lepóridos, ocurrió en las fases antiquísimas de la evolución. En un comienzo el conejo fue incluido por los taxonomistas en el orden *Rodentia* en este orden se incluyen no sólo las ratas y los ratones, sino los hámsteres, el puerco espín, los castores y los cobayos, entre otros. Ahora, los zoólogos consideran una nueva clasificación y les dan a los conejos, liebres y animales a fines la denominación de Lagomorfos, con un orden taxonómico propio, como se muestra en el cuadro 1, (Climent, 1984; Lindsay, 2002).

Los lagomorfos (conejos y liebres) se caracterizan por su largo y suave pelaje que cubre también sus patas, tienen orejas grandes y relativamente móviles (sistema de refrigeración y alerta frente al peligro), los ojos son también grandes (alertan del peligro en la penumbra y tienen una gran visión panorámica) y tienen dos pares de incisivos superiores e inferiores (además presentan un par de incisivos en forma de clavija detrás del primer par). Sus largas patas traseras les permiten darse a la huida rápidamente frente a un pequeño atisbo de peligro, (Jensen, 2004).

La segunda guerra mundial produjo un gran desarrollo de la cría de conejos en Europa y Japón, a fin de satisfacer las necesidades alimentarias. En el transcurso de la década de los 50's, la cría retrocede mucho en el Japón y en los países del norte de Europa, debido a que surge la posibilidad de consumir carne de bovino congelada proveniente de Sudamérica, mientras que en Francia se sostiene, (Manual agropecuario, 2002; Lebas, 1996).

A finales del decenio de los 50's, se introducen en este último territorio y en Italia la raza Neozelandesa, la jaula metálica y el empleo de alimentos concentrados; paralelamente, aparecen determinadas patologías hasta entonces desconocidas y aparentemente relacionadas con los nuevos métodos de manejo, entre otras la enteritis y los trastornos respiratorios. Se empezó a introducir a los animales en lugares cerrados y a estudiar los problemas de ventilación e iluminación; se disminuyó la mano de obra en las labores de limpieza de jaulas y distribución del concentrado, se redujo el intervalo entre partos y el destete se hizo a las cuatro semanas. Al mismo tiempo se difunde la raza Neozelandesa Blanca y la California, las cuales se constituyen en las principales por su rendimiento y el color de la piel. En un gran número de países de Europa oriental y occidental se observa una cría más tradicional, muy cercana a la practicada durante las décadas de los 40's y 50's, (Manual agropecuario, 2002).



Figura 2. Grabado antiguo que representa un conejo (Climent, 1977).

Alemania fue el primero que estableció requisitos en la raza de los conejos Angora. Italia ha aumentado su producción de conejos al igual que los países Escandinavos. Estados Unidos incrementó su producción en los últimos años del siglo pasado al igual que China y

Japón. Estos países son grandes exportadores de pieles y lana de conejos Angora y también exportan carne. En estos últimos años, la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) ha lanzado numerosos proyectos de cría de conejos en Túnez, Marruecos, Letonia, Papuasia-Nueva Guinea, Barbados y Gambia, mientras que en Cuba tendrían que ponerse en marcha a mayor escala, merced a una financiación garantizada por fondos fiduciarios. También la FAO intensifica su cooperación con otros gobiernos, especialmente con Camerún y con México, para la realización de proyectos, (Barbado, 2004).

El productor más grande es China con 315,000 toneladas en el año 2000, seguido por Italia (221,000 toneladas), España (135,000 toneladas) y Francia (85,000 toneladas). Entre otros países productores hay que citar a Egipto (69,600 toneladas), Malta (1,350 toneladas) y Chipre (830 toneladas). En el periodo 2000/2003 Europa produjo 570,051 toneladas; África 85,782 toneladas (de las cuales 76,600 toneladas corresponde al norte de África); América del Sur 16,317 toneladas; y América central 4,364 toneladas. En EE. UU. Se produce y se consume poco conejo, la producción se calcula en 35,000 toneladas. Los países del norte de África cubren el 90 % de la producción del continente africano y representan el 15 % del mercado europeo (570,051 toneladas). Marruecos encabeza la producción con 0,78 kilos per cápita. Pero, a pesar de algunas empresas comerciales, la cunicultura de África del norte es esencialmente de tipo familiar, (Barbado, 2004).

En lo que concierne al consumo, Italia es el primer consumidor con 5.8 kilos per cápita, mucho más que el primer productor mundial, China, donde no se consumen más de 0.07 kilos per cápita. China organiza su producción para obtener pelo de angora más que por la carne del animal. En Asia, aparte de china, la cría de conejos está desarrollada, sobre todo en Indonesia. Numerosos obstáculos en materia de sanidad animal y de gestión de la producción impiden todavía el desarrollo de la cunicultura, (Barbado, 2004).

En México, la cunicultura ha sido una actividad ganadera a la que se le ha dado poca importancia, dejándola como una orientación para el sector rural en el traspatio y de subsistencia alimentaria, (Comité Nacional Sistema Producto Cunícola, 2009).

Cuadro 1. Clasificación simplificada de los Lagomorfos.

Familia	Subfamilia	Genero	Especie	Observaciones
<i>Ochotonidae</i>		<i>Ochotona</i>	<i>princeps, collaris, daurica, roleyi, etc.</i>	Los Ocotonos llamados también <b>Pikas</b> viven en América y en Asia en zonas montañosas (Rocosas, Himalaya, Altaí). 7 especies
<i>Leporidae</i>	<i>Paleolaginae</i>	<i>Pentalagus</i>		Este de Asia
		<i>Pronolagus</i>	<i>crassicaudatus, radensis</i>	África
		<i>Romerolagus</i>	<i>diazzi</i>	México (Volcano rabbit)
	<i>Leporinae</i>	<i>Lepus</i>	<i>europaeus, timidus americanus, articus, hallen, californicus, capensis, mexicanus, groenlandicus, tschukchorum, etc.</i>	Aproximadamente hay 30 especies de <b>Liebres</b> . Están presentes en los 5 continentes y en todas las latitudes. En Europa existen <i>L. europaeus</i> (liebre comun, que vive en las llanuras) y <i>L. timidus</i> (liebre variable, que vive en los Alpes y en el norte de Europa)
		<i>Brachylagus</i>	<i>idahoensis</i>	Conejo pigmeo (oeste de los EE.UU)
		<i>Caprolagus</i>	<i>hispidus</i>	En Asia
		<i>Nesolagus</i>	<i>netscheri</i>	En Sumatra (cercano al <i>Oryctolagus</i> ) una sola especie
		<i>Oryctolagus</i>	<i>cuniculus</i>	El conejo europeo (una sola especie en este género) algunas subespecies:  <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>  <i>Oryctolagus cuniculus algirus</i>
		<i>Poelagus</i>	<i>marjorita</i>	En Uganda y Sudán, se parece al conejo <i>Oryctolagus</i>
		<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus, palustris, aquaticua, brazilensis, etc.</i>	Una docena de especies en este género. Son «los conejos americanos»

Fuente: (Grasse y Dekeyser, 1995; Fox, 1974)

En el año de 1973 se crearon varios centros por medio del gobierno federal, con la finalidad de fomentar la cría, producción y comercialización de productos y subproductos, donde se consiguió un consumo bajo pero estable, en los años ochenta el consumo y la producción se incrementó, creando interés en las instancias académicas y de investigación, como la creación de COCICEMAC (“Conejo” Centro de Investigación Científica del Estado de México A. C) en 1986, (Comité Nacional Sistema Producto Cunicola, 2009).

Posteriormente la demanda se vio en la necesidad de importar carne de conejo que provenía de China en 1988, dando entrada a la enfermedad hemorrágica viral de los conejos, desencadenando por parte del gobierno federal una campaña de erradicación que se logró en 1992, y por otro lado un impulso que hasta la fecha no se ha detenido, trabajando en el Programa Nacional de Rescate a la Cunicultura promovido por el mismo gobierno. Entidades Académicas realizaron ciclos de conferencias, cursos en diferentes lugares del país y muestras gastronómicas con mucho éxito en las EXPOVET de FES Cuautitlán UNAM, y el Centro Nacional de Cunicultura de Irapuato Guanajuato. Buscando mejores oportunidades para la cunicultura y propiciando la organización de productores, académicos y técnicos interesados en establecer la Asociación Nacional de Cunicultores de México A.C, y después de alrededor de 5 años de reuniones, esta se conformó oficialmente en marzo de 1998, (Comité Nacional Sistema Producto Cunicola, 2009).

La realización de eventos académicos como: el primer congreso de cunicultura para las Américas es promovido por el colegio de Posgraduados, los cinco encuentros nacionales de cunicultura promovidos por la Asociación Nacional de Cunicultores de México (2002-2007), los ciclos a nivel internacional de cunicultura empresarial promovidos por la Universidad Autónoma de Chapingo, la integración del comité nacional del sistema producto cunicola presidido por la SAGARPA (2003), el Congreso Mundial de Cunicultura promovido por la Asociación Científica Mundial de Cunicultura (Puebla, 2004), los foros nacionales promovidos por empresas relacionadas con la actividad (Toluca, 2005 y Texcoco, 2006) y los encuentros estatales de cunicultores; todos ellos realizados para promover la cunicultura como actividad ganadera, en nuestro país a tenido impacto positivo al menos en 25 estados del país quienes ya reportan producción de conejos, entre los más

dinámicos se encuentran Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Hidalgo y el sur del Distrito Federal y Estado de México, (Comité Nacional Sistema Producto Cunicola, 2009).

La cunicultura es el proceso de reproducción, cría y engorda de los conejos en forma económica para obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. El conejo, es un animal herbívoro que puede alimentarse en forma barata con plantas de la región y debido a esto puede aportar a las familias que se dedican a su cría grandes beneficios económicos, (Zamora, 1997). En los últimos años, la cunicultura ha experimentado un renacimiento gracias a que en recientes investigaciones han descubierto que su carne posee muchas más propiedades nutritivas de las que hasta el momento se pensaba. Además, se han abierto nuevas expectativas de rentabilidad, a raíz del cambio que experimentan las tendencias alimentarias de los consumidores. La cría racional del conejo no es, de todos modos, tan fácil. El conejo, gracias a su pequeño tamaño y a sus exigencias más bien modestas, siempre se ha prestado a una cría de tipo familiar, es decir, una especie de actividad secundaria para producir carne destinada al autoconsumo. Sin embargo, en los últimos años se ha ido desarrollando la cría a escala industrial, lo que exige tener en cuenta todas sus necesidades tanto nutricionales como ambientales, ya que el conejo es un animal delicado que sufre cuando hay desequilibrios ambientales, (Colombo, 2004).

La cunicultura, en nuestro país se empezó a difundir a partir del año 1950 con una finalidad económica y social. Ello se debe a que el consumidor no está acostumbrado a la carne de conejo ni los peleteros a la utilización de la piel como en Europa, sobre todo en Francia y Gran Bretaña. La crianza y producción de conejos tiene un futuro importante. Puede implantarse a nivel domestico o industrial, ya sea como una fuente de ingresos marginal o principal, (Barbado, 2004).

Desde el comienzo de siglo el conejo ha sido utilizado como animal experimental por los especialistas en genética y fisiología. Sin embargo, es preciso llegar a Vengue (1950) para tener los primeros resultados de genética cuantitativa en su estudio sobre la influencia materna en el peso de los conejos a su nacimiento. Estos trabajos han abierto el camino a las investigaciones sobre el mejoramiento genético del conejo para la producción de carne. Dichos trabajos han sido perfeccionados y desarrollados, a partir de 1961, por los

investigadores del INRA de Francia, y, mas recientemente, por otros laboratorios de investigación de diversos países, (Lebas, 1996).

Actualmente la necesidad de productos cárnicos en México es alta y su disponibilidad es baja, aunado al escaso poder adquisitivo que tiene la mayor parte de la población, provoca que estos productos no estén presentes en la dieta cotidiana de las personas con escasos recursos. Es importante que en las condiciones socioeconómicas actuales se fomente la producción de carne, teniendo como alternativa el aumento de la eficiencia productiva de las especies que tradicionalmente se han utilizado con este propósito, o bien eligiendo como alternativa, el fomento y la producción intensiva de especies domesticas cuya características permitan una rápida reproducción; una de esas especies es el conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*), (Zamora, 1999).

Dado que presentan grandes ventajas para su producción, donde una sola hembra puede producir en un año más de 30 gazapos destetados de 2 kg de peso cada uno, listos para el mercado, (Manual agropecuario, 2002). El conejo tiene un ciclo de gestación de 31 días, rápido desarrollo alcanzando la edad de mercadeo a las 8 ó 10 semanas de vida, además son precoces, llegando a la madurez sexual a las 20 semanas de vida, poseen elevada tasa de fertilidad y de fecundidad llegando a parir de 8 a 10 gazapos por camada y son capaces de tener hasta 8 partos al año; además su alimentación puede ser a base de forrajes, no requieren mucho espacio para su producción, puede criarse en cualquier clima, su estiércol deshidratado sirve como alimento de cerdos y pollos, como abono para ayudar a la producción vegetal, (Barbado, 2004).

La carne es magra y de un alto contenido proteico, virtudes que la hacen merecedora de ser incluida en una buena dieta alimentaria (Cuadro 2). Además, se afirma que la carne de conejo será “la carne del futuro”. Esto se debe a que en poco tiempo y en un espacio reducido se puede producir carne con un alto valor nutritivo. Asimismo, el aprovechamiento de la piel también puede resultar rentable. El conejo adquiere cada día más importancia como productor alimenticio, pues su índice de conversión de alimentos es muy alto. Solamente necesita de 2,5 a 3,5 kilos de alimentos para producir un kilo de carne.



La carne de conejo presenta un contenido de proteínas superior a la carne de vaca, y más del doble que la carne de cerdo, (Barbado, 2004).

En el cuadro 2, se observan las cualidades nutrimentales de la carne de conejo en comparación con la de otros animales. Los valores corresponden a 100 g de carne cruda, (Muñoz, 2002).

Cuadro 2. Cualidades nutritivas de diferentes carnes en canal.

Tipo de carne	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Grasas totales (g)	Grasas saturadas (g)	Grasas insaturadas (g)	Colesterol (mg)
Conejo de crianza	159	20.4	8	3	4	65
Ternera en canal	156	19.7	8	3.4	5.9	90
Carne de res magra	147	20.9	6.3	2.5	2.6	62
semigrasosa	257	18.3	19.8	8.5	7.9	69
grasosa	297	16.0	25.4	10.1	9.8	74
Cerdo en canal	398	13.4	37.8	13.8	19.9	74
Pollo	215	18.6	15.1	4.3	8	75
Pavo	160	20.4	8	2.3	4.3	73
<b>Fuente</b> Instituto Nacional de Ciencias Médicas Y Nutrición Salvador Zubirán						

(Muñoz, 2002).

El conejo debe su importancia económica principalmente a tres factores: Produce carne de buena calidad, pieles de relativo valor y posee una asombrosa capacidad de reproducción. Hoy en día se practica el cruzamiento industrial para la producción masiva de carne y es de gran importancia que el cunicultor seleccione la raza de conejos que tenga las características deseables para su producción como son: la calidad de la carne, vitalidad, precocidad, fecundidad, etc., para este tipo de cruzamiento se debe tener animales de dos razas distintas y cruzar siempre un macho de una raza con una hembra de otra raza, solo así podemos obtener los resultados deseados, (Ayala, 1976). Mediante este cruzamiento

obtenemos gazapos de mayor peso a su nacimiento, indudablemente que ese mejor desarrollo se prolongara toda su vida, hasta su sacrificio, lo que supone mayor peso de carne en su venta y por lo tanto mayores ingresos para el cunicultor. Y si unimos a este mayor peso una mejor distribución de la masa cárnica en el cuerpo del animal, aumentando la cantidad de carne en el tercio anterior sin disminuir la correspondiente al tercio posterior, habremos conseguido no sólo un gran aumento en la carne comerciable, sino un mejor aprecio por parte del cliente consumidor, por cuanto obtendrá una mejor utilización en su preparación para el consumo, y ello se consigue mediante la selección de los reproductores, (Ayala, 1976).

El conejo debe su importancia económica principalmente a tres factores: Produce carne de buena calidad, pieles de relativo valor y posee una asombrosa capacidad de reproducción. Hoy en día se practica el cruzamiento industrial para la producción masiva de carne y es de gran importancia que el cunicultor seleccione la raza de conejos que tenga las características deseables para su producción como son: la calidad de la carne, vitalidad, precocidad, fecundidad, etc., para este tipo de cruzamiento se debe tener animales de dos razas distintas y cruzar siempre un macho de una raza con una hembra de otra raza, solo así podemos obtener los resultados deseados, (Ayala, 1976). Mediante este cruzamiento obtenemos gazapos de mayor peso a su nacimiento, indudablemente que ese mejor desarrollo se prolongara toda su vida, hasta su sacrificio, lo que supone mayor peso de carne en su venta y por lo tanto mayores ingresos para el cunicultor. Y si unimos a este mayor peso una mejor distribución de la masa cárnica en el cuerpo del animal, aumentando la cantidad de carne en el tercio anterior sin disminuir la correspondiente al tercio posterior, habremos conseguido no sólo un gran aumento en la carne comerciable, sino un mejor aprecio por parte del cliente consumidor, por cuanto obtendrá una mejor utilización en su preparación para el consumo, y ello se consigue mediante la selección de los reproductores, (Ayala, 1976).

En estas industrias la solución ha sido utilizar para la producción económica de carne el mestizaje, la hibridación o el cruzamiento industrial o de primera generación. Se ha observado que las razas selectas, puras, excesivamente seleccionadas, ofrecen menos resistencia a las enfermedades y que la hibridación constituye una forma de vigorizar al

animal producido por una excesiva selección, (Ayala, 1976). Cuando se realiza la reproducción por el cruzamiento industrial los productos obtenidos en la primera generación heredan un vigor mayor que el de las razas progenitoras, conociéndose este efecto con el nombre de *vigor híbrido ó heterosis*, (Buxade, 1996; Ferrer, 1991).

Lo que significa mayor vitalidad, mayor capacidad reproductiva y por lo tanto, mayor rendimiento comercial en el híbrido que en sus progenitores. La existencia actual de mercados organizados obliga a utilizar animales estandarizados que permitan una producción planificada. Para ello es indispensable encontrar una regularidad tanto en producción como en conformación para mejor oferta a dichos mercados. Es en esta regularidad donde radica la necesidad y el interés por la hibridación así como la mejora de los caracteres zootécnicos, (Oteiza, 2001; Pascual, 1994; Ferrer, 1991).

Los caracteres fundamentales que se buscan en cunicultura para carne son:  
(Pascual, 1994)

- 1) **Sanidad:** mortalidad menor del 10 %.
- 2) **Fertilidad:** 8-9 partos anuales de ocho gazapos cada uno.
- 3) **Precocidad:** 2 Kg a las 8 semanas y de 2.5 Kg a las 10 semanas.
- 4) **Índice de conversión:** 1 Kg de aumento de peso vivo por cada 3.5 kilogramos de alimento.
- 5) **Rendimiento comercial:** superior al 55 % del peso vivo sin cabeza ni patas.
- 6) **Calidad de la canal:** carne blanca magra sin hematomas.
- 7) **Piel:** pelaje parejo y coloración uniforme.

Los trabajos realizados en genética del conejo se han actualizado constantemente gracias a los congresos mundiales de cunicultura. Sin embargo, los conocimientos adquiridos en las condiciones de cría en Europa no son aplicables para el desarrollo de la cría en países en desarrollo. El mejoramiento genético debe explotar allí el material animal disponible, procedente de las poblaciones locales o importadas y aclimatadas, para responder mejor a los objetivos que hay que analizar y definir en cada caso, (Lebas, 1996).

Entre las múltiples definiciones de la noción de raza es preciso recordar la de Quittet: «La raza es, dentro de una especie, un grupo de individuos que tienen en común un determinado número de caracteres morfológicos y fisiológicos que perpetúan cuando se reproducen entre sí.» para tener una idea de la originalidad genética de las diferentes razas se puede estudiar su origen. Sin embargo, es difícil definir qué es una raza y describir la historia de la misma. Una raza resulta de los efectos conjugados de la selección artificial y de la selección natural (adaptación del medio). La selección artificial puede basarse en múltiples criterios a veces sin relación con la productividad zootécnica; se puede seleccionar los animales en condiciones artificiales de cría o no, puede cambiarse en medio en el transcurso del tiempo, etc., (Lebas, 1996).

Las poblaciones de conejos se pueden definir por sus cualidades respecto a determinados caracteres cuantitativos. Estos caracteres, tales como el tamaño de la camada o el peso en el momento del destete, dependen de la acción de gran número de genes no identificables. También en medio ambiente influye sobre estos caracteres. Para caracterizar una población, es necesario describir cuidadosamente las características del medio y precisar la cantidad de reproductores, la orientación de la reproducción, el origen de la población y su zona de extensión, (Lebas, 1996). La experiencia demuestra que el conejo puede soportar un aumento progresivo y lento de la consanguinidad pero, en la práctica, para poblaciones de efectivos limitados, se han buscado planes de acoplamiento que reduzcan al mínimo la magnitud y la velocidad de aumento de la consanguinidad de los animales. Las razas creadas por los genetistas seleccionadores o aficionados de Europa occidental y de los Estados Unidos se caracterizan actualmente por los tipos oficiales, (Lebas, 1996).

Cada raza se ha creado partiendo de animales de una población local o regional, o por cruce entre razas ya existentes, o incluso a partir de una mutación de color o de estructura del pelaje. Una selección masiva en función de la talla y morfología corporal ha diferenciado las razas gigantes, medias y pequeñas y muy pequeñas. Las características de los animales propios de un tipo de raza, como la talla corporal, la forma compacta o no, el color y la densidad del pelaje, la importancia de los apéndices (orejas en los conejos) pueden estar en relación con una resistencia a las variaciones climatológicas. (Lebas, 1996). Se denominan cruzamientos a los apareamientos entre poblaciones distintas (estirpes, razas o especies). La

realización de los cruzamientos es el segundo método de explotar la variación genética; siendo la selección el primero. Los animales que resultan de los cruzamientos se denominan cruzados o mestizos, para distinguirlos de los que se obtienen de los apareamientos dentro de una población, que se conocen como puros, (F.W. Nicholas, 1996).

La explotación del vigor híbrido es una técnica que se usa para mejorar características que se heredan en un grado bajo, los índices referentes a la reproducción y a la mortalidad caen dentro de esta categoría. El grado del vigor híbrido desplegado depende de las dos razas en particular cruzadas. Los niveles altos de vigor híbrido son escasos, de manera que el criador debe, en general, probar un vasto número de familias antes de encontrar unas combinaciones de cruces satisfactorios. Una coneja híbrida debería ser más prolífica y más resistente a las enfermedades que sus padres puros y por lo mismo se usa como madre en un programa de cruces, (Cross, 1975).

Las familias que se seleccionan por su prolificidad respecto a calidades de carne se llaman ramas femeninas, cruzándose dos líneas para producir una hembra madre híbrida. Las familias en las que se busca mejorar el índice de crecimiento o la conformación se llaman ramas masculinas. Los machos de la raza masculina se cruzan con hembras de la raza femenina para obtener el producto comercial final, (Cross, 1975).

El ciclo vital del conejo para carne se divide en tres etapas:

**La etapa de lactancia:** las tres primeras semanas de vida dependen únicamente de la leche materna, por lo que es importante que la madre tenga la capacidad de amamantar a toda la camada en forma adecuada. A partir de la cuarta semana, las crías ya deben estar compartiendo la ración alimenticia de la coneja. El periodo de lactación, es el más crítico en la crianza de conejos y en donde se produce el mayor porcentaje de mortalidad. Si la lactación se lleva sin contratiempos, la viabilidad del joven conejo está casi asegurada, (CEA, 2001).

**La etapa del destete:** es el periodo en que los gazapos son separados de la madre y está es llevada a otra jaula para continuar su función reproductiva, (CEA, 2001). A nivel práctico, el destete bien hecho es muy importante para obtener animales de calidad y en suficiente

número. La elección del momento del destete depende básicamente del ritmo de producción, (Buxade, 1996). En la práctica se pueden distinguir tres métodos:

- a) **Destete tradicional:** es el que se produce cuando los gazapos alcanzan más de 35 días de edad, lo cual significa que las conejas están sometidas al ritmo extensivo. Lo que representa cubrir las hembras a los 21 – 25 días post-parto.
- b) **Destete semi-precoz:** es el que se practica cuando los gazapos tienen entre 28 y 35 días, lo que implica una adaptación al ritmo semi-intensivo, y que representa cubrir las hembras a los 10 – 12 días post-parto.
- c) **Destete precoz:** es el que se efectúa entre los 21 y 28 días, lo que corresponde a un ritmo de reproducción intensivo. Lo que representa cubrir las hembras desde el mismo día del parto al cuarto día.

La edad más estandarizada en que el cunicultor realiza el destete es al mes de edad de los gazapos, procurando que éstos tengan un peso mínimo de 500 gramos, (Ferrer, 1991).

**La etapa de engorda o periodo de cebo:** se inicia en el momento del destete de los gazapos y finaliza con su envío al matadero. Es importante evitar cambios bruscos en la ración alimenticia del conejo; así mismo, se le debe proveer un ambiente higiénico para prevenir enfermedades, (CEA, 2001; Ferrer, 1991).

El crecimiento de los conejos durante este periodo está determinado por una serie de factores unos ligados al propio animal como la raza, sexo, peso, etc., y otros ligados a condiciones externas como son el régimen alimenticio, el tipo de dieta, la temperatura, humedad y el resto de las condiciones de alojamiento de los animales. La ganancia diaria de peso en esta etapa puede estimarse como media en unos 38 g / d; en consecuencia, la duración media del cebo es alrededor de 40 días. Durante este tiempo, los gazapos están alojados en grupos de 4 – 8 animales en un local, los gazapos reciben normalmente un único alimento suministrado *ad libitum*, (De Blas, 1984).

El potencial de crecimiento de todos los animales disminuye con la edad, haciéndose prácticamente nulo cuando alcanzan el peso adulto. Paralelamente la composición de la ganancia de peso experimenta variaciones de modo que va aumentando su porcentaje en grasa y disminuyendo el de agua y proteína. En la mayoría de las especies, los machos tienen un mayor potencial de crecimiento que las hembras, en conejos estas diferencias no llegan a ser tan importantes, probablemente porque los animales se sacrifican a edades muy jóvenes, mucho antes de que alcancen la pubertad que es cuando las diferencias empiezan a ser más notables, (De Blas, 1984).

La cunicultura en México es una actividad para la que no existe información nacional suficiente que permita determinar su importancia económica y social. La producción cunícola se desarrolla en la actualidad en tres sistemas, (Segundo, 2003):

- a) **Sistema tradicional o de traspatio** (80 % de la población animal). El número de animales oscila entre los 10 y 20 reproductores. La producción está destinada al autoconsumo, se carece de tecnificación; los animales son producidos a nivel de piso o en jaulas hechas con material no adecuado para la especie. La alimentación se basa en productos agrícolas y desperdicios de casa (pan, tortilla, cáscaras de verdura y fruta); no existe control sanitario alguno, no hay control productivo ni reproductivo.
  
- b) **Sistema semi-industrial** (15 % de la población). En este sistema se cuenta con un mínimo de 50 hembras; se lleva un manejo productivo y sanitario controlado. En este sistema puede existir o no cierta tecnificación. La alimentación que reciben se basa en alimento concentrado, su producción se comercializa, generalmente, por medio de intermediarios o de manera directa a clientes fijos (restaurantes y carnicerías), además se utiliza la venta al consumidor de manera directa.

- c) **Sistema industrial** (5 % de la población). En este sistema se cuenta con un número de 100 a 200 ó más hembras reproductoras; en algunas granjas se ha puesto en práctica los conocimientos y la experiencia de grandes países productores de carne (inseminación artificial y manejo en bandas); el manejo reproductivo, productivo y sanitario es estricto. Se hace indispensable el uso de registros y la utilización de alimentos concentrados. La producción que se obtiene de este sistema se destina a los restaurantes, centros comerciales o al público de manera directa.

En México, la producción de conejos para carne se realiza con las razas más comunes: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, Mariposa, Satinado rojo y algunas líneas como el Azteca negro y la línea FES-Cuautitlán UNAM y animales criollos producto de cruzamientos en granjas.

En el grado en que las distintas razas de conejo tengan características bien definidas serán de utilidad para el cunicultor a la hora de elegir los animales en los que basar su producción. No todas las características son igualmente uniformes en los animales de una raza. Las más uniformes son las *características morfológicas* con las que se ha definido el tipo racial y que constituyen, por así decirlo, la etiqueta identificativa de los animales pertenecientes a la raza, (Buxade, 1996; Baselga, 1989). Entre estas características podemos mencionar:

- a) El color y la longitud del pelo.
- b) El tamaño corporal.
- c) El color de los ojos, la forma y longitud de las orejas, etc.

Sin embargo las *características* más importantes para la *producción* suelen mostrarse mucho más variables, pudiendo observarse, entre individuos de una misma raza, importantes diferencias en sus capacidades de:

- a) Crecer.
- b) Aprovechar el pienso.



- c) Reproducirse con intensidad.
- d) Resistir medios adversos.

El criterio básico que se ha utilizado para clasificar las razas de interés para la producción de carne ha sido el formato de las mismas. Así, se consideran:

- a) Razas ligeras.
- b) Razas medianas.
- c) Razas gigantes.

El peso adulto de las *razas ligeras* está entre dos y tres kilogramos. *El conejo común* se considera como conejo ligero, o como intermedio entre ligero y medio. Razas ligeras, que en algunos momentos han tenido cierta consideración, son: *el pequeño ruso, el holandés y el polonés*. Actualmente, por su baja potencialidad de crecimiento, estas razas no se utilizan en la producción de carne, (Buxade, 1996; Rosell, 2000; Baselga, 1989).

Se suelen clasificar como ***gigantes*** las razas cuyos animales tienen pesos adultos entre cinco y ocho kilogramos, (Rosell, 2000). Entre las razas gigantes podemos nombrar el *Gigante Blanco de Bouscat, el Gigante de España*, raza que prácticamente desapareció y ha sido en parte recuperada por el Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, *el Gigante de Flandes, el Belier y el Gigante Mariposa*, (Buxade,1996).

El peso adulto de las *razas medias* oscila alrededor de los cuatro kilogramos. En principio son las que tienen mayor interés para la producción. Las razas de mayor consideración a escala mundial son el *Neozelandés Blanco y la California*. Estas dos razas y líneas derivadas de ellas, han tenido una gran expansión en la cunicultura actual, sustituyendo a muchas razas locales que han desaparecido sin llegarse a conocer sus características reproductivas. Aunque menos difundidas, también son conocidos el *Leonado de Borgoña, el Plateado de Champagne, el azul de Berveren, el Blanco de Termonde y el Azul o Blanco de Viena*, (Buxade,1996; Rosell, 2000).

A partir de animales de las razas anteriores o apareando animales de distintas razas, se han constituido poblaciones de conejos, numéricamente mucho más pequeñas, llamadas líneas, que se caracterizan por:

- a) Tener una especialización productiva muy definida.
- b) Estar sometidas a un programa de selección en concordancia con su especialización.
- c) Tener una variabilidad menor que la que se observa en una raza.

Esta última característica permite conocer con más exactitud lo que se puede esperar de la utilización de los animales de las diversas líneas y planificar más rigurosamente su uso en cruzamientos. En general las líneas son propiedad de organizaciones o empresas que tienen programas integrales de selección de material animal para utilizar en la producción de carne de conejo, (Buxade, 1996).

Las líneas son seleccionadas en los núcleos de selección, en los que se suelen reproducir en forma cerrada (sin introducir animales del exterior). El tamaño de los núcleos es reducido, 20 – 25 machos, 80 – 120 hembras. El tamaño máximo raramente excede de 50 machos y 250 – 300 hembras, (Baselga, 1989; Buxade, 1996). Hay numerosas clasificaciones de las razas de conejos en base a su función zootécnica: carne, pelo, color, peso, tamaño, etc., por lo que se expone a continuación las características más destacadas de aquellas razas que en la actualidad son las más utilizadas para la producción de carne en México, (CEA, 2001).

### **Raza Nueva Zelanda:**

Es llamado también Neozelandés, es un animal de origen Estadounidense y se creó en 1912; es una raza especializada en la producción de carne. Existen tres variedades: el blanco, el negro y el rojo (leonado). La primera variedad conocida fue la roja y tuvo un parecido al Leonado de Borgoña. Posteriormente, en 1925 se obtuvo la variedad blanca a través de cruzamientos con Blanco Americano y Angora. Por último, en los años 60 se creó la variedad negra, utilizando la raza Chinchilla, (Barbado, 2004; Manual Agropecuario, 2002; Lindsay, 2002; Losada, 2003).

Su peso ideal (adulto) es de 4.5 Kg en el macho (figura 3) y 5.0 Kg en la hembra (figura 4), siendo la raza que, hoy en día, se cría con más intensidad en varias partes del mundo; aunque las tres variedades son excelentes animales para la producción de carne. Además, la piel del Nueva Zelanda Blanco es la que tiene mayor demanda por los peleteros, ya que admite una gran diversidad de teñidos sucesivos, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002; Losada, 2003).

La hembra Nueva Zelanda es muy fértil y produce abundante leche. Generalmente destetan camadas numerosas y presentan un promedio de 8.2 gazapos nacidos vivos. Además son de una excelente habilidad materna, asociada con un crecimiento y rendimiento en canal notable; pesan en promedio de 1.6 a 1.8 Kg al sacrificio, pese a una transformación alimenticia y una textura cárnica mediana, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002; Losada, 2003).



Figura 3. Macho Nueva Zelanda Blanco



Figura 4. Hembra Nueva Zelanda Blanca

### **Raza California:**

También llamado Californiano y a veces confundido con el conejo Ruso y con el Himalayo o Mariposa por sus características fenotípicas. Es una raza creada, también, en los Estados Unidos de Norte América por Westen en 1928, partiendo de la raza Rusa cruzada con la raza Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez de una excelente densidad de pelo. Los machos de este cruzamiento se aparearon repetidamente con hembras Nueva Zelanda, fijándose posteriormente el tipo. Raza que también ha tenido gran expansión, siendo habitual en las explotaciones racionales, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002; Losada, 2003).

Esta raza presenta un fenotipo muy característico, pues tiene el cuerpo blanco con hocico, orejas, patas, cola y trompa negros. La explicación a este fenómeno se basa en que esta raza cuenta con un gen responsable de la producción de una enzima necesaria para la pigmentación negra. Ahora bien, dicha enzima es activa únicamente a temperaturas de menos de 30°C, apareciendo así sólo la pigmentación en las zonas extremas y más frías del cuerpo. Esto se puede comprobar de dos formas una manteniendo al conejo a temperaturas altas, las manchas irán desapareciendo conforme se vayan sustituyendo los pelos ó si depilamos una zona normalmente blanca y se coloca en ella un trozo de hielo durante cierto tiempo, el pelo que vaya a crecer será negro. Así diremos que esta raza presenta el gen llamado Himalaya, el cual se manifiesta o no según la temperatura ambiente, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002).



Figura 5. Macho California



Figura 6. Hembra California

El conejo California adulto presenta un peso ideal en el macho de 4.1 Kg (Figura 5) y de 4.3 Kg en la hembra (Figura 6). Es una raza de un buen rendimiento en canal con fina textura y sabrosa carne. Al no ser albino, es menos susceptible a las variaciones de temperatura. Además se ha señalado en esta raza una gran capacidad de ovulación. Como desventaja, es un tanto nervioso ante la presencia de personas, animales desconocidos o cuando se produce un ruido fuerte es frecuente que la hembra abandone a su cría, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002).

### **Raza Chinchilla:**

Raza creada por J. Dybowsky en Francia en 1913 a partir del cruzamiento de conejos silvestres con Himalaya y Azul de Beveren, y mejorado en Alemania hacia 1920 para

obtener el Chinchilla Gigante. Esta raza toma su nombre de un pequeño roedor que vive en Perú, Chile y Argentina y cuya piel se cotiza tan alto que a principios de siglo, en los países donde se cría, tuvieron que prohibir su caza, pues llevaban estos animalitos trazas de desaparecer, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002; Losada, 2003).

Es apto para la producción de piel, tiene un cuerpo corto y elegante, orejas medianas, rectas y ligeramente hacia atrás; ojos grandes, pardos oscuros, rodeados de pelos blancos. El pelaje tiene entremezclados pelos negros, con pelos grises y blancos, lo cual le da una tonalidad similar a la de la Chinchilla silvestre sudamericana. El pelo del lomo y los costados es de color gris, mientras que el del vientre es blanco, con pelos cortos de color gris, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002).



Figura 7. Macho Chinchilla



Figura 8. Hembra Chinchilla

**Normal:** Macho, 2.9 Kg; Hembra, 3.2 Kg. Generalmente utilizado por su piel, siendo su carne un subproducto. **Americano:** Macho, 4.5 Kg (Figura 7); Hembra, 5.0 Kg (Figura 8). Siendo la variedad utilizada o explotada por su carne, así como el **Chinchilla Gigante:** Macho, de 5.9 a 6.4 Kg; Hembra de 6.4 a 6.8 Kg, (Barbado, 2004; Manual agropecuario, 2002; Lindsay, 2002).

### Línea FESC:

La línea genética FESC es el resultado de una investigación que se realizó para evaluar la respuesta en cinco ciclos de selección de los parámetros reproductivos de una población de conejos formada a partir de las razas: Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla. En la

progenie se evaluaron las características: número de gazapos al nacimiento, peso promedio de gazapos al nacimiento, número de gazapos al destete efectuado a los 35 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 a relación de las 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, P35 722.04 g y P70 1862.26 g. La quinta generación fue de 336 animales, caracterizados por los siguientes valores: NGN 7.82, PN 68.47 g, NGD 6.33, P35 846.16 g, P70 2017.80 g. La conversión de alimento consumido por 1 kg de peso ganado, fue de 2.5 en el quinto ciclo de selección. Con lo anterior, podemos obtener un panorama general de cómo surge una línea genética llamada FESC (Figuras 9 y 10). Esta ha sido importante por las mejoras que ha adoptado el Módulo de Cunicultura de la FESC. Y aunque no se considera como una raza pura si es de importancia el que se considere como una línea genética, (Zamora, 1999). Actualmente la línea FESC cuenta con los siguientes parámetros NGN  $8.20 \pm 2.88$ , PN  $60.34 \pm 11.05$ , NGD  $6.99 \pm 2.30$ , P35  $778 \pm 279.93$  y P70 2232.1, (Chino, 2009; García, 2006).



Figura 9. Macho de la línea FESC



Figura 10. Hembra de la línea FESC

Por todo esto es importante conocer el comportamiento productivo de las camadas obtenidas de los machos de la línea genética FESC utilizados como padres con otras razas.

### **HIPÓTESIS:**

El efecto genético de los machos línea FESC utilizados como padres en las camadas obtenidas con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC presenta un mejor comportamiento productivo y es diferente al comportamiento productivo de las camadas obtenidas de machos y hembras de razas puras.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la productividad en conejos de engorda, provenientes de los cruzamientos de los machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Obtener el promedio en el número de gazapos al destete de las camadas obtenidas de los cruzamientos de los machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.
2. Obtener el promedio en el peso de gazapos al destete de las camadas obtenidas de los cruzamientos de los machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.
3. Obtener el promedio del número de conejos de engorda en la etapa de finalización, provenientes de los cruzamientos de machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.
4. Obtener el promedio del peso en la camada de conejos de engorda en la etapa de finalización, provenientes de los cruzamientos de machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.

5. Obtener el promedio en la ganancia diaria de peso del posdestete a la etapa de finalización de las camadas provenientes de los cruzamientos de los machos de la línea FESC con hembras de razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y línea FESC.



## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **Localización**

Este trabajo fue realizado en el módulo de Cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; ubicado en el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcallí, Estado de México, con una orientación de norte a Sur y orientación geográfica de 19° 41' 51" latitud norte, y 99° 11' 24" longitud oeste, se encuentra a 2252 metros sobre el nivel del mar. El clima es templado sub-húmedo con lluvias en verano de humedad media, temperatura promedio de 16° C con una mínima de 5° C y una máxima de 27.8° C, la precipitación pluvial al año es en un promedio de 605 cm<sup>3</sup>, (Estación meteorológica FESC – UNAM 2006).



Figura 12. Módulo de Cunicultura de la FESC

### **Instalaciones**

El módulo de cunicultura tiene un área de 480 m<sup>2</sup>, tiene jaulas metálicas polivalentes, comederos y bebederos automáticos, las jaulas polivalentes están acomodadas en FLAT DECK cada línea cuenta con 16 modulares de 5 huecos por cada jaula, en total son 80 huecos por línea, el modulo cuenta con 6 líneas por lo tanto el total de huecos son 480 para las reproductoras y la engorda. Los sementales cuentan con 12 jaulas de 5 huecos, en total son 60 espacios y las jaulas para los reemplazos son 8 modulares de 8 huecos, en total son 64 jaulas. Para el control de la temperatura y la ventilación se cuenta con cortinas rompevientos.



Figura 13. Instalaciones del Módulo de Cunicultura

El módulo de cunicultura cuenta con las razas puras Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y la línea FESC que son productoras de carne y piel, también cuenta con la raza Rex que es una raza productora de piel, todos los animales consumen alimento en forma de pellet a libre acceso. Se tiene establecido un programa de actividades que se realizan diariamente iniciando por bajar las cortinas del módulo para controlar la ventilación y la iluminación, se revisan las jaulas para ver si hay animales muertos y se anotan en una hoja para después registrarlos en la bitácora donde se anota el número de jaula, estado fisiológico (lactante, engorda, hembra reproductora, semental, etc.); detectar animales enfermos, revisar que todos los comederos tengan suficiente alimento, se distribuye alimento y se anota la cantidad distribuida, se realiza el barrido de la unidad regando agua para evitar que se levante polvo, lavado de nidos, jaulas e implementos, (realización de otras actividades complementarias), al terminar de revisar los muertos estos son levantados y se meten en un costal para que los lleven al incinerador. También se revisan los nidos y se cambian las camas que estén húmedas esto ayuda a que la mortalidad en los nidos disminuya.

El manejo productivo se realiza en bandas por medio de grupos de conejas que reciben monta en la misma fecha, son colocadas tres días antes del parto en jaulas contiguas seguidas de la otra banda y se colocan nidales a un ritmo semanal, los gazapos tienen una semana de diferencia de edad y las conejas están separadas por su estado fisiológico.

## **Animales y diseño experimental**

El presente trabajo se realizó de septiembre del 2007 a diciembre del 2008, se realizaron cruzamientos simples de machos de la línea FESC con **63** hembras de la raza pura Nueva Zelanda Blanco, **49** California, **56** Chinchilla, **75** línea FESC y **77** cruzamientos entre machos y hembras de las razas puras Nueva Zelanda Blanco, **82** California y **92** Chinchilla. En total se hicieron **494** cruzamientos y las camadas provenientes de éstos fueron evaluadas en la etapa de engorda, es decir, del posdestete hasta la etapa de finalización y se utilizaron hembras multíparas en producción.

Los cruzamientos evaluados serán abreviados de la siguiente forma:

### **Cruzamientos**

1. Machos FESC con hembras Nueva Zelanda Blanco..... **C1 (F/Nz)**
2. Machos FESC con hembras California..... **C2 (F/C)**
3. Machos FESC con hembras Chinchilla..... **C3 (F/Ch)**
4. Machos FESC con hembras FESC..... **C4 (F/F)**
5. Machos Nueva Zelanda Blanco con hembras Nueva Zelanda Blanco.... **C5 (Nz/Nz)**
6. Machos California con hembras California..... **C6 (C/C)**
7. Machos California con hembras California..... **C7 (Ch/Ch)**

Las variables evaluadas en los 7 cruzamientos fueron:

- Número de gazapos destetados (**NGD**)
- Peso de los gazapos a los 35 días de edad (**P35**)
- Número de conejos a los 70 días de edad (**N70**)
- Peso de los conejos a los 70 días de edad (**P70**)
- Ganancia diaria de peso en la etapa de engorda (**GDP**)

Los animales estuvieron confinados en jaulas polivalentes, se puede decir que este tipo de jaulas es multiusos, ya que sirven para las diferentes etapas de los conejos: la engorda, la maternidad y para los sementales. Actualmente se aprecia una tendencia a establecer las

jaulas de los conejos en un solo piso (FLAT DECK) esto tiene varias ventajas como son: mayor higiene, ya que las excretas van directo a la fosa; la limpieza y desinfección también es fácil e implica menos trabajo para el encargado del conejar. Las jaulas cuentan con un comedero de tres bocas y bebederos automáticos, todos los animales consumieron alimento balanceado comercial en forma de pellet con 14.5% de fibra y 16.5% de proteína a libre acceso.

Las camadas fueron pesadas sólo en dos ocasiones, una al destete de los gazapos y otra a los 70 días de edad que es la etapa de finalización. Para registrar los pesos de las camadas se utilizó una balanza electrónica modelo EE30, con capacidad de 30 Kg y con una precisión de 10 g.

Los gazapos fueron destetados a los 35 días de edad, es decir, se separaron a los gazapos de su madre. Estos fueron contados y pesados por camada para sacar el promedio de su peso, los datos fueron anotados en los registros del módulo de Cunicultura. Después de este manejo los gazapos fueron llevados a su misma jaula, mientras que la coneja es cambiada de jaula para seguir su función productiva. Al regresar a los gazapos a la misma jaula se disminuye el nivel de estrés que les ocasiona un cambio de jaula, como se realiza en algunas unidades de producción. Esto trae como consecuencia una disminución en el consumo de alimento y por lo tanto una menor ganancia de peso y desarrollo corporal. Los gazapos ya no fueron manejados zootécnicamente hasta los 70 días

Los conejos de 70 días de edad fueron contados y pesados sacando el promedio de peso de las camadas anotándolo en los registros.

El análisis estadístico para la prueba del comportamiento productivo en cada uno de los cruzamientos sobre las variables: número de gazapos al destete (**NGD**), peso promedio de los gazapos a los 35 días (**P35**), número de conejos a los 70 días (**N70**), peso promedio de la camada a los 70 días (**P70**), ganancia diaria de peso en la etapa de engorda (**GDP**), se realizó por medio de un análisis de varianza completamente al azar con un nivel de significancia de ( $P < 0.05$ ) de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + t_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

**$Y_{ij}$**  = valor de NGD, P35, N70, P70 y GDP.

**$\mu$**  = media general de NGD, P35, N70, P70 y GDP.

**$t_{ij}$**  = efecto del i-ésimo tratamiento.

**$\varepsilon$**  = error aleatorio.

## RESULTADOS:

En el cuadro 3, se muestran los resultados obtenidos de los **494** cruzamientos y se observa que en la variable **NGD** el valor más alto lo obtuvo el **C2 (F/C)** con una media de  $8.93\pm 2.02$ , seguido por el **C6 (C/C)**, **C4 (F/F)**, en la variable **P35** el valor más alto lo obtuvo el **C7 (Nz/Nz)** con una media de  $742.56\pm 134.49$ , en la variable **N70** el **C2 (F/C)** obtuvo el valor más alto  $8.39\pm 2.22$ , en la variable **P70** el valor más alto lo obtuvo el **C1 (F/Nz)** con una media de  $1939.75\pm 224.12$  y en la variable **GDP** mostró una diferencia de  $P < 0.07$  en casi todos los cruzamientos, excepto en el **C6 (C/C)**.

**Cuadro 3.** Resultados de medias y desviación estándar de las variables: número de gazapos destetados (**NGD**), peso de los gazapos a los 35 días (**P35**), número de los conejos a los 70 días (**N70**), peso de los conejos a los 70 días (**P70**) y ganancia diaria de peso en la etapa de engorda (**GDP**).

CRUZAMIENTO	N	NGD	P35	N70	P70	GDP
<b>C1</b> ♂ F/ ♀ Nz	63	$7.82\pm 1.75^b$	$730\pm 107.22^{ab}$	$7.27\pm 2.03^b$	$1940\pm 224.12^a$	$34.42\pm 0.64^a$
<b>C2</b> ♂ F/ ♀ C	49	$8.93\pm 2.02^a$	$675\pm 107.01^c$	$8.39\pm 2.22^a$	$1838\pm 231.79^a$	$33.12\pm 0.73^{ab}$
<b>C3</b> ♂ F/ ♀ Ch	56	$7.94\pm 2.12^b$	$694\pm 127.43^{bc}$	$7.41\pm 2.42^b$	$1919\pm 213.48^a$	$34.79\pm 0.70^a$
<b>C4</b> ♂ F/ ♀ F	75	$8.01\pm 1.92^b$	$735\pm 134.80^{ab}$	$7.24\pm 2.11^b$	$1921\pm 289.05^a$	$33.94\pm 0.60^a$
<b>C5</b> ♂ Nz/ ♀ Nz	77	$7.14\pm 1.98^c$	$733\pm 130.15^{ab}$	$6.40\pm 1.83^c$	$1927\pm 233.16^a$	$33.97\pm 0.59^a$
<b>C6</b> ♂ C/ ♀ C	82	$8.04\pm 2.06^b$	$712\pm 122.61^{abc}$	$7.12\pm 2.37^b$	$1915\pm 154.75^a$	$32.38\pm 0.50^b$
<b>C7</b> ♂ Ch/ ♀ Ch	92	$7.15\pm 2.07^c$	$743\pm 134.49^a$	$6.52\pm 2.19^c$	$1925\pm 194.74^a$	$33.65\pm 0.54^{ab}$

Superíndices diferentes **a, b, c** en cada columna muestra una diferencia significativa entre cruzamientos de  $P < 0.05$  y en ganancia diaria de peso una diferencia de  $P < 0.07$ .

## DISCUSIÓN:

Al realizar la evaluación de los diferentes cruzamientos, se pudo determinar que hay diferencia significativa de ( $P < 0.05$ ) en las variables analizadas quedando de la siguiente forma:

Para la variable número de gazapos al destete (**NGD**) los resultados más altos los obtuvo el **C2 (F/C)** con una media de 8.93, seguido por **C6 (C/C)** 8.04, **C4 (F/F)** 8.01, **C3 (F/Ch)** 7.94, **C1 (F/Nz)** 7.82, **C7 (Ch/Ch)** 7.15, **C5 (Nz/Nz)** 7.14. Como se puede observar el **C2 (F/C)** manifestó el mejor resultado esto se puede atribuir al llamado *vigor híbrido*. Comparando estos resultados con los obtenidos por otros autores Arredondo (1996) mencionó para la raza California 6.8, Baselga (2002) 8.2, Chino (2008) mencionó para la California 7.48 y para la línea FESC 6.99, De Blas (1994) 7.88, Extrona (1994) España-Gescon 7.8, García (2006) 4.7, Gómez (2008) 7.4 para la raza California y para raza Chinchilla 6.5, Nicodemus (2002) 7.42, Rafel (2002) 7.65 España, Valencia (2005) menciona para la raza California 6.46 y para la línea FESC 6.15, Xiccato (2003) 4.94, Zamora (1999) 6.3. Como podemos observar el **C2 (F/C)** esta sobre todos estos resultados obtenidos anteriormente. Mientras que el **C6 (C/C)** esta por encima de los resultados obtenidos por estos autores, excepto con Baselga (2002) pero debemos de tomar en cuenta que las unidades de producción son tecnificadas y el número de observaciones es variable. Aun así los resultados nos muestran que hay mejoría con el paso del tiempo y los resultados van mejorando.

Para la variable peso a los 35 días (**P35**) los resultados más altos los obtuvo el **C7 (Ch/Ch)** con una media de 742.56g, seguido por el **C4 (F/F)** 734.76g, **C5 (Nz/Nz)** 733.50g, **C1 (F/Nz)** 729.74g, **C6 (C/C)** 712.34g, **C3 (Ch/Ch)** 693.94g, **C2 (F/C)** 675.44g. El **C7 (Ch/Ch)** tuvo el mejor resultado esto lo podemos atribuir a que el número de animales destetados es menor y por lo tanto la ganancia de peso en los animales es mayor que en los **C4 (F/F)**, **C5 (Nz/Nz)**, **C1 (F/Nz)**, **C6 (C/C)**, **C3 (F/Ch)** y **C2 (F/C)** que es el que tuvo un mayor número de animales destetados. Comparando los resultados con otros autores Chino (2008) mencionó para la raza Chinchilla 706g y para la línea FESC 778g, De Blas (1994)

684g, Colombo (2002) menciona un peso al destete de 600 – 700g, que es superado por la mayoría de los cruzamientos evaluados, Gómez (2008) mencionó para la raza Chinchilla 708.6g y para la línea FESC 776.9g, García (2006) mencionó 810g, Zamora (1999) 846.16 para la línea FESC, esta diferencia en la línea FESC puede ser por el número de observaciones.

Para la variable número de animales a los 70 días (**N70**) los resultados más altos los obtuvo el **C2 (F/C)** con una media de 8.39 seguido por **C3 (F/Ch)** 7.41, **C1 (F/Nz)** 7.27, **C4 (F/F)** 7.24, **C6 (C/C)** 7.12, **C7 (Ch/Ch)** 6.52, **C5 (Nz/Nz)** 6.40. Podemos observar que los **C2 (F/C)**, **C1 (F/Nz)** y **C3 (F/Ch)** manifestaron lo que se llama *vigor híbrido* y por lo tanto destetaron un mayor número de animales. Comparando los resultados con los de otros autores Arredondo (1996) mencionó 4.88 para el cruzamiento de la raza pura California, García (2006) 4.5. Esto quiere decir que el buen manejo, la higiene, la alimentación que se hace en el módulo de Cunicultura de la FES-Cuautitlán estos valores han aumentado considerablemente, aún cuando hay entrada y salida continua de los alumnos.

Para la variable peso a los 70 días (**P70**) el resultado más alto lo obtuvo el **C1 (F/Nz)** con una media de 1939.75Kg, seguido por **C5 (Nz/Nz)** 1927.34Kg, **C7 (Ch/Ch)** 1925.16Kg, **C4 (F/F)** 1921.19Kg, **C3 (F/Ch)** 1919.00Kg, **C6 (C/C)** 1914.67Kg, **C2 (F/C)** 1837.92Kg. Podemos observar que el cruzamiento **C1 (F/Nz)** fue el que tuvo la mejor media de P70 esto podemos atribuirlo a que el número de destetados es menor, pero comparándolo con el **C5 (Nz/Nz)** que obtuvo el segundo mejor resultado podemos mencionar que el **C1 (F/Nz)** manifestó el llamado *vigor híbrido* ya que el **C5 (Nz/Nz)** es menor en número de animales a los 70 días pero el peso es inferior al **C1 (F/Nz)**. Comparando los resultados obtenidos por otros autores Arredondo (1996) mencionó para el cruzamiento de la raza pura California 1.782Kg, comparándolo con los resultados obtenidos en el **C6 (C/C)** del presente trabajo podemos observar una gran mejoría, García (2006) 1,941Kg, Guzmán (2005) menciona para la raza Nueva Zelanda 2.206kg y para la raza Chinchilla 2.116kg, Nicodemus (2002) mencionó 1.986kg, Ruiz (2006) para la raza Nueva Zelanda 1.755kg y para la raza Chinchilla 1.847kg, Zamora (1999) 2017.80kg. Podemos atribuir la diferencia



al número de observaciones realizadas por estos autores y en cuanto a Nicodemus (2002) las unidades de producción son tecnificadas.

Para la variable ganancia diaria de peso (**GDP**) Se puede observar que se ve afectada por el número de animales presentes a los 70 días, esto quiere decir que mientras mayor es el número de animales en la camada menor es el peso de los animales. La mayor ganancia la obtuvo el **C3 (F/Ch)** 34.79g, seguido del **C1 (F/Nz)** 34.42g mostrando el llamado *vigor híbrido* en estos cruzamientos. Mientras que el **C2 (F/C)** obtuvo bajos resultados, tomemos en cuenta que el número de animales es mayor. Comparando los resultados con otros autores Burbano (2006) mencionó 32.52g, Carabaño (1997) 44.8g, De Blas (1994) 38.1g, Gutiérrez (2002) 44.6g, Quevedo (2003) 43.70g, Quintero (1993) 21.1g, Roca (2006a) menciona una ganancia diaria de peso de 30 a 35 gr, Ruiz (2003) 36.2g, Templeton (1976) mencionó una ganancia diaria de 32 g. Mientras que en España la empresa Speermy genetic (2003) menciona una ganancia media de 60 g/día en Speer S-187, en Speer S-188 una ganancia media de 70 g/día, en el Pardo Senia una ganancia media de 70 g/día, Pardo G.E. una ganancia media de 45 g/día, Chinchilla una ganancia media de 60 g/día, Plateado una ganancia media de 60 g/día. Esta compañía maneja resultados altos, pero debemos mencionar que son unidades de producción tecnificadas.

Los resultados analizados por otros autores hacen notar que los conejos del Módulo de Cunicultura de la FES-Cuautitlán han ido mejorando su comportamiento productivo, esto se debe a varios factores como son: la higiene, manejo, alimentación, medidas preventivas, llevar registros de todos los animales, la selección de reproductores, mejoramiento genético, recordemos que estos factores tienen influencia sobre el comportamiento productivo de los animales. El módulo de cunicultura es un medio para la enseñanza y práctica de los alumnos, este manejo es constante y los animales ya están acostumbrados de manera que no muestran estrés y el comportamiento productivo va mejorando cada día.

## CONCLUSIONES:

En el presente trabajo se observaron diferencias significativas en las variables evaluadas, justificando así la realización del mismo podemos ver que hay una mejoría de los parámetros obtenidos en los cruzamientos de las razas puras en comparación con trabajos de investigación hechos anteriormente.

Podemos tomar en cuenta que la realización de cruzamientos para obtener camadas de alto rendimiento cárnico no sólo son las razas puras sino que los cruzamientos para la obtención de animales *híbridos* es una buena opción, ya que los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

Los mejores resultados para los tres primeros cruzamientos los obtuvo el **C2 (F/C)** en el número de destetados y número de animales a los 70 días, mientras que el **C1 (F/Nz)** obtuvo el mayor peso a los 70 días y el **C3 (F/Ch)** fue el que obtuvo la mejor ganancia de peso.

Por lo tanto podemos decir que el **C2 (F/C)** es una buena opción para la cría comercial para carne, ya que demostró tener un buen rendimiento productivo. Seguido del **C1 (F/Nz)** que obtuvo un buen peso a los 70 días.

Esto nos hace retomar la importancia de los animales híbridos para la cría y producción de carne, ya que por medio de este trabajo se observó el llamado *vigor híbrido* en las camadas del **C2 (F/C)** y **C1 (F/Nz)**.

Para obtener mayor información del rendimiento productivo de estos cruzamientos es recomendable hacer una evaluación del rendimiento en canal.

No debemos olvidar que para obtener buenos resultados en la granja es de gran importancia tomar en cuenta el confort de los animales, la higiene, el manejo, la alimentación, medidas preventivas para protegerlos, así como también tener gusto por las

actividades que se hacen diariamente en la granja y tener respeto por los animales, sea cual sea su función.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala M.E., 1976. Como elevar la rentabilidad de un conejar, 2ª edición, Ediciones SERTEBI, Barcelona (España).
2. Arredondo D.F., 1996. “Evaluación en la respuesta del cruzamiento al azar entre tres razas de conejos Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla, durante la engorda”. Tesis de Licenciatura; FES-Cuautitlán. Edo de México.
3. Barbado J. L., 2004. Cría de conejos, Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina.
4. Baselga I. M., Blasco M. A., 1989. Mejora genética del conejo de producción de carne, Ediciones MUNDI-PRENSA, Madrid (España).
5. Baselga M., García M. L., 2002. Evaluación de la respuesta en programas de selección de conejos de carne, Memorias del Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas, Ciudad de la Habana (Cuba).
6. Burbano G. A., Zapata P.C. 2006. *Clibadium surinamense l.* Como aporte proteico para conejos Nueva Zelanda en la etapa de levante y ceba. Universidad del Cauca. Colombia.
7. Buxade C., 1996. ZOOTECNIA. BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL, TOMO X, Producciones Cunicola y Avícola Alternativas. Ediciones MUNDI-PRENSA, Madrid (España).
8. Carabaño R., De Blas C., García N., Nicodemus N., Pérez de Ayala P., 1997. Necesidades de fibra en conejos. XIII Curso de Especialización FEDNA, Madrid (España).
9. Centro de estudios agropecuarios., 2001. Crianza de conejos. Editorial Iberoamérica, México.
10. Chino R.E., 2008. “Evaluación productiva de los sementales de 3 razas y una línea genética del módulo de cunicultura durante el año 2006”. Tesis de Licenciatura; FES-Cuautitlán. Edo de México.

11. Clelia P., 1994. Cría del conejo para carne. Editorial Albatros, República de Argentina.
12. Climent B.J.B., 1984. Teoría y práctica de la explotación del conejo. Editorial Continental, México.
13. Colombo T., Zago G.L., 2004. El conejo, cría rentable. Editorial Vecchi, Barcelona, España.
14. Comité Nacional Sistema Producto Cunicola., 2009.  
<http://www.cunicultura.org.mx>
15. Cross J. W., 1975. Cría y explotación de los conejos, ediciones GEA, 5ª edición, Barcelona (España).
16. De Blas B. C., 1984. Alimentación del conejo. Ediciones MUNDI-PRENSA, Madrid (España).
17. De Blas C., Taboada E., Méndez J., 1994. AVANCES EN NECESIDADES DE NUTRIENTES DE CONEJOS DE ALTA PRODUCTIVIDAD. X Curso de Especialización FEDNA. Madrid (España).
18. De Cuenca C. L., 1994. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial. Edita EXTRONA S. A. (España).
19. DECOUX Marc., Tudela F., Manon NIVOIS., Walramens M., 2002. Impacto del programa alimenticio de unos Conejos entre los 21 y 31 días de edad sobre los resultados productivos en engorde. XXVII Symposium de Cunicultura. Edita Asociación Española de Cunicultura.
20. Dorado R. M., Castro A. H., Garcés U. F., El conejo, una opción familiar:  
<http://www.monografias.com/trabajos16/criar-conejos>
21. Estación Meteorológica de la F.E.S. Cuautitlán. UNAM. México 2006.

22. F. W. Nicholas., 1996. Introducción a la genética veterinaria, editorial ACRIBIA, Zaragoza (España).
23. Ferrer P. J., Valle A.J., 1991. El arte de criar conejos. Editorial AEDOS, S. A. Barcelona (España).
24. Fraga L. M., Ponce de L. R., Guzmán G., 2002. Interacción raza x época de destete de conejos durante el crecimiento-ceba, 2º Congreso de Cunicultura de las Américas, la Habana (Cuba).
25. García E.M.D., 2006. “Evaluación del desempeño productivo y reproductivo en conejas y la engorda de sus crías alimentadas con tres formulas diferentes de un balanceado comercial”. Tesis de Licenciatura; FES-Cuautitlán. Edo. de México.
26. Gómez L. J. A., 2008. Evaluación de los estimadores de productividad de tres razas de conejos y una línea sintética, en el modulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el año 2006. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. UNAM, Edo de México.
27. Gutiérrez I., Espinosa A., Nicodemus N., García J., Carabaño R., De Blas. C., 2002. Avances en el diseño de piensos de arranque para el destete precoz de gazapos, revista Cunicultura, No 158, Volumen XXVII, edita Real Escuela de Avicultura.
28. Guzmán F.L.M., 2005. “Evaluación del rendimiento de la canal de tres razas de conejos y una línea de conejos sintética formada en el modulo de cunicultura de la FESC, UNAM”. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. UNAM., Edo de México.
29. INRA., 2006. Aspectos genéticos del crecimiento del conejo, revista Cunicultura, No 180, Volumen XXXI, edita Real Escuela de Avicultura.
30. Jensen P., 2004. Etología de los animales domésticos. Editorial ACRIBIA, Zaragoza (España).
31. Lebas F., Courdet P., Rocambeau H., Thébault R., 1996. El conejo, cría y patología. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Roma.

32. Lindsay A., 2002. Manual práctico del conejo, Editorial Hispano Europea, España.
  33. Manual agropecuario, Biblioteca del campo, Bogotá (Colombia) 2002.
  34. Muñoz G., 2002. Carne de conejo, revista del Consumidor, No. 304, México.
  35. Nicodemus N., Gutiérrez I., García, J., Carabaño R., De Blas C., 2002. Efecto del ritmo reproductivo y de la edad del destete sobre los rendimientos de conejas reproductoras. XXVII Symposium de Cunicultura., Edita Asociación Española de Cunicultura.
  36. Nicodemus N., Redondo L., Pérez-Alba L., García J., Carabaño R., De Blas C., 2003. Efecto del nivel y del grado de molienda de la fibra del pienso sobre los rendimientos de las conejas reproductoras. XXVIII Symposium de Cunicultura, Alcañiz (Teruel).
  37. Oteiza F.J., Medero C.J.R, 2001, Diccionario de Zootecnia, 4<sup>a</sup> edición, Editorial Trillas, México.
  38. Ponce de L. R., Guzmán G., Pubillones O., Mora M., Quesada M. E., 2002. Parámetros genéticos de rasgos del crecimiento en cuatro razas de conejos. Memorias del segundo congreso de Cunicultura de las Américas. Ciudad de la Habana (Cuba).
  39. Pascual C., 1994. Cría del conejo para carne, Editorial Albatros, República de Argentina.
  40. Quevedo F., Pascual J. J., Blas E., Cervera C., 2003. Influencia de la madre sobre el crecimiento y la mortalidad de los gazapos en cebo. XXVIII Symposium de Cunicultura, Alcañiz (Teruel).
  41. Quintero de Vallejo V. E., 1993. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias-Palmira.
- <http://ftp.sunet.se/wmirror/www.cipav.org.co/Irrd/Irrd5/3/vict1.htm>

42. Rafel O.G., 2002. Gestión técnico- económica en granjas de conejos en España. 25 años de resultados. Pasado, presente y futuro. XXVII Symposium de Cunicultura, Edita Asociación Española de Cunicultura.
43. R.A.M., 1993. Control de la reproducción en el conejo, Ediciones MUNDI-PRENSA, Madrid (España).
44. 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”, Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. UNAM. Edo, de México.
45. Revista electrónica veterinaria REDVET., 2005:  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>
46. Revista Lagomorpha., No. 97., 1998. COCICEMAC “conejos” Centro de Investigación Científica del Estado de México A. C. España.  
[http://dialnel.unirioja.es/servlet/fichero\\_articuloscodigo=2869490](http://dialnel.unirioja.es/servlet/fichero_articuloscodigo=2869490)
47. Roca T., 2006a:  
<http://www.conejos-info.com/articulos/plan-de-manejo-en-una-granja-familiar-industrial-de-conejos-para-carne-en-america-latina>
48. Roca T., 2006b:  
<http://www.conejos-info.com/articulos/la-reposicion-en-la-cunicultura-industrial>
49. Roca T., 2006c:  
<http://www.conejos-info.com/articulos/costo-de-produccion-del-conejo-para-carne>
50. Roca T., 2006d:  
<http://www.superfeed.com/index.asp?pag=area/conejos-equipocunicultura>
51. Romero V. R., Ángel V. J. S., 2004. Metodología para la evaluación de la productividad técnica y económica de granjas cunícolas. Revista Conejos, año 2, número 4, ANCUM.
52. Rosell. J. M., 2000. Enfermedades del conejo, Tomo I, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid (España).



53. Ruiz G.M.M., 2006. “Efecto de la raza y sexo sobre la ganancia de peso y el rendimiento en canal de conejos. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. UNAM. Edo, de México.
54. Ruiz J., Gea R., Romero A., Camps J., 2003. Prueba comparativa sobre el uso de dos o tres bocas de comedero por jaula de engorde estándar. XXVIII Symposium de Cunicultura, Alcañiz (Teruel).
55. Segundo M. situación de la cunicultura a nivel mundial y en México. 2003:  
<http://www.ancum.com.mx/docs/CUNICULTURAMVZNDOPEDROZA.doc>
56. Speermy genetic, Advanced technology, 2003, Innovacions Ramaderes S.A.T, España.
57. Surdeas. P., Henaff R. 1984. Producción de Conejos, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid (España)
58. Templeton G.S., 1992. Cría del conejo domestico, Editorial CECSA. México D.F.
59. Torres G., Espinoza J., Rubio M., Díaz P., 2002. Efecto de la consanguinidad de la madre y la progenie en el tamaño y peso de la camada de conejos Nueva Zelanda Blanco en México. Memorias del segundo congreso de Cunicultura de las Américas. Ciudad de la Habana (Cuba).
60. Valencia E.J.A., 2005. “Evaluación de los estimadores productivos de tres razas de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y una línea genética formada en la FES-Cuautitlán de agosto del 2002 a julio del 2003”, Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. Edo de México.
61. Villalobos O., Guillen O., García J., 2008. Effect of density on growth and carcass performance of fattening rabbits under tropical heat stress conditions, World Rabbit Sci. Madrid, Spain.
62. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P. I., 2004. Destete precoz del conejo efecto de la edad y del peso al destete y del nivel de grasa del alimento. XXIX Symposium de Cunicultura de ASESCU, Lugo.

63. 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 en Ciencias Pecuarias, Universidad de Colima. México.
64. Zamora F. M. M., Carmona M. M. A., 2002. Respuesta a la selección en el peso a los 70 días en una población de conejos formada con tres razas. Memorias del segundo congreso de Cunicultura de las Américas. Ciudad de la Habana (Cuba).
65. Zamora F.M.M., 1997. Hablemos del conejo:  
[http://www.correodelmaestro.com/antiores/1997/junio/2\\_anteaula13.htm](http://www.correodelmaestro.com/antiores/1997/junio/2_anteaula13.htm)
66. Losada A., 2003:  
[http://www.uabcs.mx/maestros/mto05/otras\\_razas.html](http://www.uabcs.mx/maestros/mto05/otras_razas.html)
67. <http://www.conejitosenanos.com/razas2.htm>
68. <http://www.superfeed.com/index.asp?pag=area/conejos-tablas>