



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE TRES RAZAS PURAS Y UNA LÍNEA
SINTÉTICA EN EL MÓDULO DE CUNICULTURA DE LA FACULTAD DE
ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO 4, DURANTE EL AÑO 2009”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:

ALBERTO ROJO GARCÍA

ASESORA: MVZ ELOISA CHINO ROSARIO

CUAUTITLÁN IZCÁLLI, EDO. DE MÉXICO 2011.



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.

Índice

Índice de Figuras y Cuadros.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	5
Objetivo.....	13
Hipótesis.....	14
Materiales y métodos.....	15
Resultados.....	20
Discusión.....	25
Conclusiones.....	26
Bibliografía.....	27

Índice de Figuras y Cuadros

Figura 1. Grabado antiguo de la caza del conejo y moneda.....	5
Figura 2. Típico conejo europeo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>).....	6
Figura 3. Monta del conejo.....	7
Figura 4. Aparato reproductor de la hembra.	7
Figura 5. Conejo hembra Raza Nueva Zelanda.	10
Figura 6. Conejo Macho Raza California.	11
Figura 7. Conejo Macho Raza Chinchilla.....	11
Figura 8. Conejo Macho y gazapos de la Línea Sintética FESC.	12
Cuadro 1. Condiciones climatológicas en el módulo durante el 2009.	15
Figura 9. Entrada del módulo de cunicultura de la FES Cuatlitlán.	15
Figura 10. Interior del módulo de cunicultura.	16
Figura 11. Hembra en nido y hembra amamantando gazapos.	17
Cuadro 2. Ejemplo de un Registro del Módulo.....	17
Figura 12. Hembra Chinchilla tatuada y Macho Línea Sintética tatuado.	18
Figura 13. Hembras Nueva Zelanda con recién nacidos y California con gazapos.	18
Cuadro 3. Datos totales obtenidos en el estudio.	20
Cuadro 4. Resultados obtenidos de fertilidad y prolificidad total y por raza.....	21
Cuadro 5. Promedios generales de las variables V, M, Pn, Dt y Pd para las tres razas y la línea sintética.	22
Cuadro 6. Medias y desviación estándar de las variables gazapos nacidos vivos y nacidos muertos.	23
Grafica 1. Variables gazapos nacidos vivos y nacidos muertos.....	23
Cuadro 7. Medias y desviación estándar de las variables peso al nacimiento, número de gazapos destetados y peso de gazapos al destete.	25
Grafica 2. Variables peso al nacimiento y peso de gazapos al destete.....	25
Grafica 3. Número de gazapos al destete.....	25

Resumen

El siguiente trabajo fue realizado en el módulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán Campo 4, UNAM, para hacer una evaluación productiva de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la Línea Sintética "FESC". Se tomaron un total de 10,257 datos productivos correspondientes del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2009, para la obtención de los parámetros de fertilidad, prolificidad, número de gazapos nacidos vivos (V), número de gazapos nacidos muertos (M), peso al nacimiento (Pn), número de gazapos destetados (Dt) y peso de los gazapos al destete (Pd). Los promedios totales son los siguientes: fertilidad 74.60 %, prolificidad 8.85 gazapos, gazapos nacidos vivos 8.34, gazapos nacidos muertos .50, peso al nacimiento 60.11 g, gazapos destetados 7.39 y peso al destete de 715.31 g. En particular para cada raza y la línea fue de la siguiente manera: Nueva Zelanda; fertilidad 76.19 %, prolificidad 8.77 gazapos, V 7.97 ± 2.73 , M 0.66 ± 1.91 , Pn 60.82 ± 12.47 , Dt 7.35 ± 2.05 y Pd 734.71 ± 164.34 , California; fertilidad 75.28 %, prolificidad 9.13, V 8.50 ± 3.11 , M 0.64 ± 1.66 , Pn 60.43 ± 14.93 , Dt 7.55 ± 2.18 y Pd 689.43 ± 169.71 , Chinchilla; fertilidad 75.07 %, prolificidad 8.12, V 7.81 ± 2.86 , M 0.29 ± 0.92 , Pn 59.99 ± 13.78 , Dt 6.90 ± 2.17 y Pd 720.76 ± 179.31 , Línea Sintética; fertilidad 71.76 %, prolificidad 9.57, V 9.09 ± 3.08 , M 0.42 ± 1.16 , Pn 59.19 ± 14.25 , Dt 7.78 ± 2.23 y Pd 716.36 ± 204.99 . El análisis demostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las 3 razas y la Línea Sintética FESC para las variables de V, M, Dt y Pd; excepto en la variable Pn que no presentó diferencia significativa ($p > 0.05$).

Introducción

Historia:

El origen del conejo comienza en la prehistoria aproximadamente hace 6 millones de años en lo que hoy es Asia Central, de la cual migraron hacia España (Andalucía), el sur de Francia e incluso en la parte noroeste de África; posiblemente por las condiciones climáticas. Se conoce que ya era parte de la dieta del hombre en la edad de bronce (2000 años AC), posteriormente los fenicios lo distribuyeron por el mediterráneo aumentando su población. Los romanos (100 AC) lo representaron en sus cerámicas, pinturas, grabados y monedas (Figura 1) ³², por lo que se supone que fue un animal popular y apreciado por su carne. Además los trasladaron a distintas partes del imperio con lo que se consiguió la difusión de la especie en otras partes del mundo ¹⁶.



Figura 1. Grabado antiguo de la caza del conejo y moneda hispana del emperador Adriano ³².

En la Europa del siglo XVIII los monasterios comenzaron los primeros intentos de domesticación en jaulas para que no sólo fuera una especie de caza; sino como abasto, el país que más destaque fue Francia en el desarrollo de varias razas. Los conejos se fueron extendiendo rápidamente por América, África, India, Asia (Japón, China y los países comunistas), incluso en Oceanía donde se convirtió en una plaga ²⁶.

Origen:

Dentro del grupo de mamíferos conocido como lagomorfos (diferentes a los roedores por tener un segundo par de incisivos en el maxilar), se encuentran dos familias, la *Ochotonidae* y la *Leporidae*, esta última a su vez se divide en dos subfamilias; *Paleolaginae* y *Leporinae*. *Leporinae* presenta siete géneros dentro de los cuales se encuentra el *Oryctolagus cuniculus* (un solo género con una especie que no se puede aparear con otras), a este se le conoce como conejo europeo; utilizado comúnmente en el abasto y la peletería (en muchos países incluyendo México). De esta especie se derivan muchas razas como Nueva Zelanda, California, Chinchilla, Rex, Mariposa, etc. Además está emparentado con otros leporidos como las liebres, conejos pigmeos, conejos americanos ²⁴.



Figura 2. Típico conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), raza Nueva Zelanda. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Reproducción:

Posee ciertas características fisiológicas y reproductivas que lo distinguen de manera singular de las demás especies productivas. En el macho los testículos se desarrollan de una forma más lenta que el resto del cuerpo y al llegar a las cinco semanas crecen de una manera extremadamente rápida; la espermatogénesis comienza a los 45 días aproximadamente y alcanza la madurez sexual durante las 32 semanas ¹. El proceso del coito o monta se distingue por ser muy corto (Figura 3), con una duración entre 10 y 15 segundos; dependiendo de varios factores como la receptividad de la hembra, la raza, edad, peso. Presenta un volumen de eyaculado entre 0.3 y 1 ml ¹⁴.



Figura 3. Monta del conejo. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

En cuanto a la hembra tiene la particularidad de que los ovarios tienden a desarrollarse lentamente (Figura 4) ¹⁷, apareciendo los folículos primordiales desde el día 13 y con antró hasta los 70; en este tiempo pueden aceptar la monta sin haber ovulación ^{1, 24}. La mayor relevancia de esta especie es la ausencia de un ciclo estral definido a diferencia de las demás, por lo cual es difícil establecer la pubertad y se toma en cuenta un peso adulto alcanzado del 80% mínimo para que se le considere una reproductora. La coneja es la única hembra en estado de estró semi-permanente por el estímulo de la monta principalmente, además de otros bioestímulos provenientes del SNC como el estrés, destete, fotoperíodo y la alimentación. Su periodo de gestación dura aproximadamente 31 días; en el cual todavía puede ser receptiva al coito ²⁴.

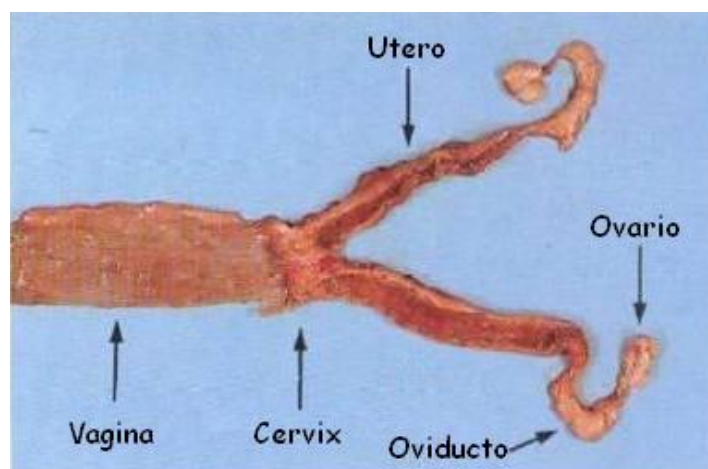


Figura 4. Aparato reproductor de la hembra. Fuente: Pathology of the rabbit and hare.

Cunicultura:

La reproducción, cría y engorde del conejo para la venta de productos y subproductos con un beneficio económico; es lo que conocemos como cunicultura. A diferencia de las demás especies productoras como bovinos, porcinos, aves, la adecuada producción del conejo como parte de la ganadería es relativamente nueva; aunque los primeros intentos se dieron en el siglo XVIII, no fue hasta 1930 cuando se habla propiamente de domesticación, con buenos resultados en Francia, Bélgica y Holanda ²⁷.

Los beneficios de la producción de conejos son numerosos tanto para el productor como a los consumidores, a decir de las otras especies que están más arraigadas en la cultura y consumo de la gente. Es un mamífero pequeño que no necesita demasiado espacio y puede hacinarse con muchos de su propia especie en condiciones adecuadas, tiene un ritmo de crecimiento acelerado, es fértil y altamente prolífico (varias crías en cada parto), a pesar de no ser herbívoro puede utilizar forrajes y subproductos de la molienda, eficiente conversión alimenticia, son de carácter tímido y la mayor parte del tiempo silenciosos, piel y pelo suave para subproductos de la peletería, entre otros ^{33,7}.

La ingesta de su carne trae muchos beneficios si se compara con las demás; rendimiento de la canal cercano al 60%, cantidad y calidad de proteínas, ácidos grasos no saturados, baja cantidad de colesterol, triglicéridos, ácido úrico, grasa y sodio, fácil digestión, mucho hierro, taurina (aminoácido sólo presente en esta carne), sin residuos de hormonas o antibióticos, huesos delgados y ligeros ^{27,5}.

Industrialización en México:

El desarrollo de esta especie como abasto llegó en 1970 como alternativa de alimentación a las zonas pobres que no podían costear otro tipo de carne. Por lo que fueron surgiendo los centros cunícolas en estados como Irapuato, Colima, San Luis Potosí y Tlaxcala, para capacitar a los pequeños productores y mejorar la calidad de vida. Hubo una caída de la producción a principios de los años 80's y después tuvo un repunte importante no sólo en la producción, sino en el consumo de la población.

En el país se explotan aproximadamente 10 razas de conejos, entre ellas Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, Rex, Negro Azteca, Gigante de Flandes, Holandés y algunas razas enanas³. La mayor parte de estas se utiliza para producción de carne⁴. Los principales sistemas de producción del país se clasifican como:

1. De traspatio: conformado por más del 80 % de la población de conejos, tienen no más de 20 hembras por casa; que en la mayoría de los casos son productos de cruzamientos y carecen de razas definidas. Carecen de sistemas de control reproductivo, genético y sanitario⁴. Su alimentación son restos de la comida familiar, granos y legumbres regionales¹¹.

2. Semi industrial: representan al 15 % del país, con 50 reproductoras como mínimo y hasta 100 máximo; hay razas definidas que tienen un manejo productivo controlado, sanidad y su alimentación se basa en paletizados⁴. Los compradores son intermediarios o locales.

3. Industrial: sólo el 5 % de la cunicultura recae aquí, poseen más de 100 reproductoras con instalaciones adecuadas (jaulas metálicas, comederos, bebederos, oficinas). Llevan una adecuada administración con controles de producción, sanidad y alimentación. Pueden tener programas para la mejora genética como inseminación artificial, uso de registros y los manejos en bandas⁴. La canal se distribuye a tiendas de autoservicio o restaurantes.

Razas:

Para considerar a un grupo de animales de la misma especie dentro de una raza establecida, deben tener un número de caracteres fenotípicos y fisiológicos entre sí, que se repitan de manera constante en cada descendencia ²⁵. El conejo tienen varias razas que se pueden agrupar por su tamaño o su función zootécnica, muchas de ellas derivaron de las razas primitivas o silvestres, mucho después se comenzó a realizar una selección artificial por colores y tamaños (Leonado Borgoña, Nueva Zelanda), posteriormente se obtuvieron razas sintéticas por cruzamientos ordenados de diversas razas (Gigante blanco, Californiano) y muchos después razas mendelianas por fijación de un carácter nuevo con determinación genética simple o por la aparición de mutaciones (Castorrex, Satín) ²⁶.

Raza Nueva Zelanda: originario de Estados Unidos es un productor de carne por su alto rendimiento, aunque también se puede aprovechar su piel. De cuerpo cilíndrico con abundante masa muscular en el dorso, lomo y espalda ^{4, 26}. De color totalmente blanco, tienen ojos rojos (Figura 5). Pesa aproximadamente 4.5 kg los machos y 5 kg las hembras, los machos empiezan a trabajar a partir de los 5 y 6 meses y las hembras desde los 4 meses; con una prolificidad de 8 gazapos en promedio y una conversión alimenticia de 3:1. Son de temperamento nervioso ^{4, 16, 26}.



Figura 5. Conejo hembra Raza Nueva Zelanda. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Raza California: originario de Estados Unidos con buena producción de carne, de cuerpo alargado y cuello corto, blanco con manchas negras en las orejas, patas, rabo y el hocico (Figura 6). Pesa aproximadamente 4.1 kg los machos y 4.4 kg las hembras, su producción comienza a los 4 meses en hembras y 5 los machos; con una prolificidad de 7 – 8 gazapos en promedio y una conversión alimenticia de 2.7:1. Son extremadamente nerviosos al manejo ^{4,26}.



Figura 6. Conejo Macho Raza California. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Raza Chinchilla: de origen Francés de cuerpo cortó, presenta pelos de color blanco y negro entremezclados lo cual le da una coloración aparentemente gris (Figura 7). Muy apreciado en la peletería, aunque también puede utilizarse para consumo, las hembras tienen una prolificidad de 8 – 9 gazapos, bajo índice de mortalidad y se les considera buenas madres. Su reproducción comienza a los 5 meses y la conversión alimenticia es similar al California. ^{4,16}.



Figura 7. Conejo Macho Raza Chinchilla. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Líneas:

Aparte de las razas conocidas, hay un grupo menos numeroso formado por el cruzamiento selectivo de una o varias razas; se conocen como líneas. Estas poseen características como estar bajo un programa de selección y tener una variabilidad menor que la observada en una raza²⁴. Se utilizan en la producción cárnica para industrias, o particulares. Los cruzamientos permiten aprovechar la gran variedad genética por la heterosis, resultando crías con mayor potencial de crecimiento y vigor que los padres²⁶.

Línea sintética FESC: es el trabajo de cinco ciclos de selección de una población de conejos que se formaron a partir de las razas Nueva Zelanda, California y Chinchilla. Estaba constituida por 221 reproductores; con un genotipo establecido mediante núcleos cerrados durante cuatro años previos, a partir de esta, la población inicial estuvo constituida aleatoriamente con 100 hembras (33 Nueva Zelanda, 33 California y 34 Chinchilla); y 25 machos (8 Nueva Zelanda, 8 California y 9 Chinchilla), se les asignó aleatoriamente 4 hembras a cada semental, sin considerar el tipo racial. Todos los animales tenían un peso mínimo de 3.5 kg al momento de la monta²⁹.

La línea presenta un fenotipo multicolor (Figura 8) por la selección de las tres razas que la conforman (blanco, negro, gris), los siguientes parámetros fueron el resultado de la evaluación total del año 2009: machos con un peso aproximado a 4.5 kg y hembras con uno de 5 kg, mostraron una prolificidad de 8 – 9²⁹.



Figura 8. Conejo Macho y gazapos de la Línea Sintética FESC. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Objetivo:

Determinar la productividad de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la línea sintética “FESC”, mediante las variables de fertilidad, prolificidad, número de gazapos nacidos vivos, número de gazapos nacidos muertos, peso al nacimiento, número de gazapos destetados y peso al destete en el módulo de cunicultura durante todo el año 2009. Así mismo comparar el comportamiento productivo entre las razas, para señalar a la raza más apta en el módulo, como un buen pie de cría para los productores de granjas y para abasto de los consumidores.

Hipótesis:

El comportamiento productivo de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la línea sintética “FESC” del módulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán Campo 4, es diferente para las variables de fertilidad, prolificidad, número de gazapos nacidos vivos, número de gazapos nacidos muertos, peso al nacimiento, número de gazapos destetados y peso al destete.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en el modulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuatlitlán Campo 4 (UNAM) que se localiza en el centro de enseñanza agropecuaria; con dirección, Carretera Cuatlitlán-Teoloyucan Km. 2.5 en San Sebastián Xhala, municipio de Cuatlitlán Izcálli Estado de México orientado de norte-sur con una altitud de 2250 metros sobre el nivel del mar y de clima variable (Cuadro 1) ¹².

Cuadro 1. Condiciones climatologicas en el modulo durante el 2009.

Promedio	T°	H	Presión	Viento
Máxima	24.6	92.5		
Mínima	7.5	31		
Media	16.1	61.7	587.6 mmHg	4.9 Km./hr

Las instalaciones son de ladrillo rojo y techo de lámina, en forma rectangular mide 480 mts² con cortinas abatibles para el control de la humedad, la temperatura y concentración de gases por las excretas (Figura 9) ⁸. Genera un microclima de 18-20 °C con una humedad relativa del 60% para el confort animal. Maneja el sistema en 6 bandas con jaulas polivalentes de comederos tipo tolva y bebederos automáticos; para todas las etapas productivas de cada una de las razas. Utiliza como razas productoras a la Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la Línea Sintética “FESC” ²⁷.



Figura 9. Entrada del módulo de cunicultura FESC C4.

Manejo diario del módulo:

El trabajo consta de bajar las cortinas, revisar el conejar, abrir las puertas de lactancia controlada, retirar nidos sucios o con más de tres semanas de lactación, detectar a los animales enfermos, sacar a los animales muertos y mandarlos al incinerador (Figura 10). Se anota el número, la jaula y el estado fisiológico (lactante, hembra reproductora, semental y de engorda). Todos los animales deben tener suficiente agua y alimento (pellet con 16% de proteína cruda), así como tener camas abundantes y limpias. Posteriormente se realiza la limpieza del módulo (barrido, lavado de jaulas y nidos), actividades de apoyo a la investigación y el cierre de las puertas de jaulas con pinzas rosas (indican que la hembra esta en lactancia controlada, para después pasar a la monta)⁸.



Figura 10. Interior del módulo de cunicultura. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Actividades semanales que se realizan en el módulo:

Los lunes se hace censo revisando, contando y anotando los animales que están en cada jaula. Se realizan montas, a las hembras de los registros que se encuentran en la carpeta a la cual le corresponden montas; así como de las hembras de reemplazo que ya tengan 4 meses o 3 kg de peso (80 % del peso adulto). Las hembras se llevan con los machos. Las montas se realizan con machos de su misma raza, cada macho debe dar un máximo de 3 montas al día. Una vez realizada la monta se anotan en el registro los datos; # de macho, # de monta, fecha de monta y fecha de diagnóstico. Si fue por inseminación artificial se anotara IA en donde va # de monta.

Los martes se ponen nidos a las hembras que van a parir esa semana y que correspondan siguiendo el orden de las jaulas, los nidos que estarán limpios y desinfectados se acondicionaran con cama, entre la rejilla y el piso y se pone más cama arriba (Figura 11). Hacer tratamiento para sarna. Se hacen destetes a las camadas correspondientes, que tengan 5 semanas de lactación. Los animales destetados permanecen en la jaula y la hembra será trasladada a otra jaula para parir. Se anotan en el registro correspondiente los dos años en promedio que es productiva la hembra, (Cuadro 2).



Figura 11. Hembra en nido y hembra amamantando gazapos. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Cuadro 2. Ejemplo de un Registro del Módulo

MÓDULO DE CUNICULTURA

TATUAJE DER. _____

TATUAJE IZQ. _____ RAZA ____ PADRE ____ FECHA DE NAC. ____ NO. DE NACIDOS ____

NO. DE HEMBRA ____ MADRE ____ FECHA DESTETE ____ NO. DE DESTETADOS ____

No. Jaula	No. Macho	Fecha monta	No. monta	F. Dx gestación	Fecha parto	Nacidos V y M	Peso Nac.	Fecha destete	Numero Dest.	Peso medio

Tatuado de animales

Oreja derecha: raza (1 Nueva Zelanda, 2 California, 3 Chinchilla, 4 Línea Sintética FESC), # de hembra, dos cifras que estarán en el registro, # de gazapo (dos cifras).

Oreja izquierda: fecha de nacimiento, día (dos cifras), mes (dos cifras) y año (una cifra). (Figura 12)⁸. Se realiza los días martes y miércoles.



Figura 12. Hembra Chinchilla tatuada y macho Nueva Zelanda tatuado. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Los miércoles se sacan los destetes pendientes y revisión de nidos para partos, limpieza, etc. (Figura 13). Los jueves, viernes y sábados hay revisión de partos, anotando la fecha, número de nacidos vivos, muertos y peso, revisión y limpieza de la cama en caso de ser necesario, diagnósticos de gestación. El sábado se cierran las puertas con pinzas rosas.



Figura 13. Hembras Nueva Zelanda con recién nacidos y hembra California con gazapos. Fuente: módulo de cunicultura FESC C4.

Metodología:

En la evaluación se utilizaron todos los registros productivos del año 2009 del 1 de Enero al 31 de Diciembre, de las 3 razas principales del módulo de cunicultura y su línea sintética; todas bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Para ser evaluadas por medio de un análisis de varianza ¹¹, con el Statistic Analisis Sistem (SAS), mediante la prueba de rango estandarizado Tukey. En base a las siguientes variables:

- Número de gazapos nacidos vivos (V)

- Número de gazapos nacidos muertos (M)

- Peso al nacimiento (Pn)

- Número de gazapos destetados (Dt)

- Peso al destete (Pd)

Resultados

El cuadro 3 muestra el total de datos recopilados de los registros en el año 2009, que se necesitaron para obtener las variables de, nacidos vivos, nacidos muertos, peso al nacimiento, gazapos destetados y peso al destete. Apartir de estos datos se obtuvo la fertilidad y prolificidad.

Cuadro 3. Datos totales obtenidos en el estudio.

	Nueva Zelanda n = 98	California n = 81	Chinchilla n = 102	Sintética n = 101	Total n = 382
Hembras	70 (71.43 %)	59 (72.84 %)	79 (77.45 %)	75 (74.26 %)	283 (74.1 %)
Machos	28 (28.57 %)	22 (27.16 %)	23 (22.55 %)	26 (25.74 %)	99 (25.9 %)
Montas ♀	315	267	345	301	1228
Partos	240	201	259	216	916
V	1944	1708	2027	1976	7655
M	162	128	76	92	458
Pn	61.22 g	60.69 g	62.04 g	58.7 g	60.66 g
Dt	1443	1352	1486	1503	5784
Pd	736.34 g	689.4 g	752.2 g	730.6 g	727.13 g

V: gazapos nacidos vivos, M: gazapos nacidos muertos, Pd: peso al destete,

Pn: peso al nacimiento, Dt: gazapos destetados

Cuadro 4. Resultados obtenidos de fertilidad y prolificidad total y por raza.

Raza	Fertilidad %	Prolificidad
Nueva Zelanda	76.19 ^{abc}	8.77 ^{ab}
California	75.28 ^{ab}	9.13 ^{abc}
Chinchilla	75.07 ^{ab}	8.12 ^a
Sintética	71.76 ^a	9.57 ^{abc}
Total	74.60	8.85

El cuadro 4 se presentan los datos de fertilidad de las 3 razas y la línea sintética, donde se observa que la raza Nueva Zelanda tiene el mayor promedio; seguida de la raza California y Chinchilla; dejando a la línea sintética con la de más bajo promedio con la cual presenta diferencia significativa ($p < 0.05$). Nueva Zelanda no muestra diferencia significativa ($p > 0.05$) con las razas California y Chinchilla. Para la variable de prolificidad la línea sintética presentó el mayor promedio, después sigue la raza California con la que no presentó diferencia significativa ($p > 0.05$), continúa la raza Nueva Zelanda y al final la Chinchilla con las que si presenta diferencias significativas ($p < 0.05$).

Cuadro 5. Promedios generales de las variables V, M, Pn, Dt y Pd para las tres razas y la línea sintética.

Variable	Nueva Zelanda	California	Chinchilla	Sintética
Nacidos vivos	7.97	8.5	7.81	9
Nacidos muertos	0.66	0.64	0.29	0.42
Peso al nacimiento	60.82 g	60.43 g	60 g	59.19 g
Destetados	7.35	7.5	6.90	7.78
Peso al destete	734.71 g	689.43 g	720.76 g	716.36 g

Cuadro 5. Para la variable de los gazapos nacidos vivos, la línea sintética muestra ser la más apta a diferencia de las tres razas, especialmente con la Nueva Zelanda. Se considera a la raza Chinchilla con el mejor promedio de menos gazapos nacidos muertos en contraste con la Nueva Zelanda. La variable de peso al nacimiento es muy cerrada la diferencia colocando a la raza Nueva Zelanda arriba de California, Chinchilla y la línea sintética. La línea sintética es la que más gazapos desteta y la menor es la Chinchilla. Finalmente la variable de peso al destete presenta a la Nueva Zelanda a la cabeza y la California con el valor más bajo.

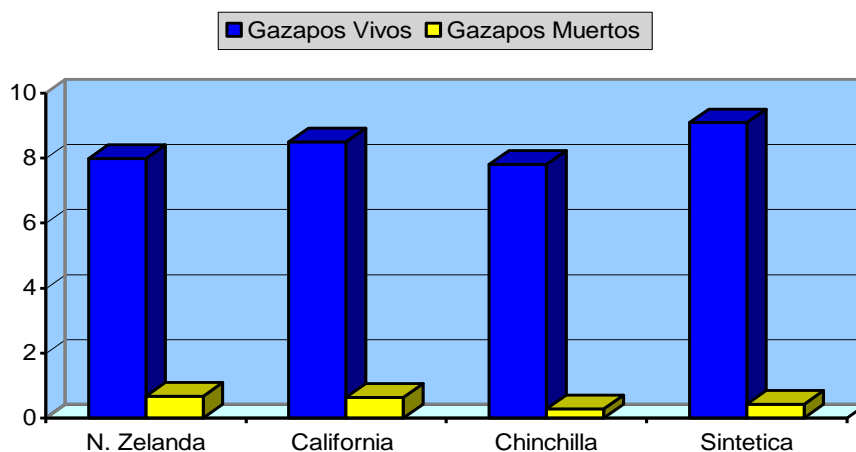
En el cuadro 6 se presentan los promedios de las 3 razas y la línea sintética para la variable de gazapos nacidos vivos, donde se observa que la línea sintética FESC tiene el mejor promedio junto con la raza California; a diferencia de la raza Chinchilla que posee un promedio más bajo así como la raza Nueva Zelanda. Estas dos últimas no presentan diferencia significativa ($p>0.05$) entre si, pero si hay diferencia significativa ($p<0.05$) entre la línea sintética, Chinchilla y Nueva Zelanda; así como entre la raza California, Chinchilla y Nueva Zelanda. Para la variable de gazapos nacidos muertos la raza con menor promedio fue la raza Chinchilla y la línea sintética, las que presentaron el mayor promedio fueron la raza California y Nueva Zelanda; que no presentaron diferencia significativa ($p>0.05$), al comparar la raza Chinchilla, California y Nueva Zelanda estas presentaron diferencia significativa ($p<0.05$), además la línea sintética, California y Nueva Zelanda presentaron diferencia significativa ($p<0.05$).

Cuadro 6. Medias y desviación estándar de las variables gazapos nacidos vivos y nacidos muertos.

Variable	Nueva Zelanda	California	Chinchilla	Sintética
V	7.97 ± 0.18^{ab}	8.50 ± 0.20^{abc}	7.81 ± 0.18^a	9.09 ± 0.20^c
M	0.66 ± 0.09^{ab}	0.64 ± 0.10^{ab}	0.29 ± 0.09^c	0.42 ± 0.09^{abc}

Literales diferentes a, b, c muestran diferencias significativas entre las razas y la línea ($p<0.05$).

Grafica 1. Variables gazapos nacidos vivos y nacidos muertos.



En el cuadro 7 se presentan los promedios de las 3 razas y la línea sintética para las variables de peso al nacimiento, número de gazapos destetados y peso al destete. Para la variable de peso al nacimiento la raza con el mejor promedio fue Nueva Zelanda y con el menor promedio le corresponde a la línea sintética, los cuatro resultados no presentaron una diferencia significativa ($p>0.05$) entre ellos.

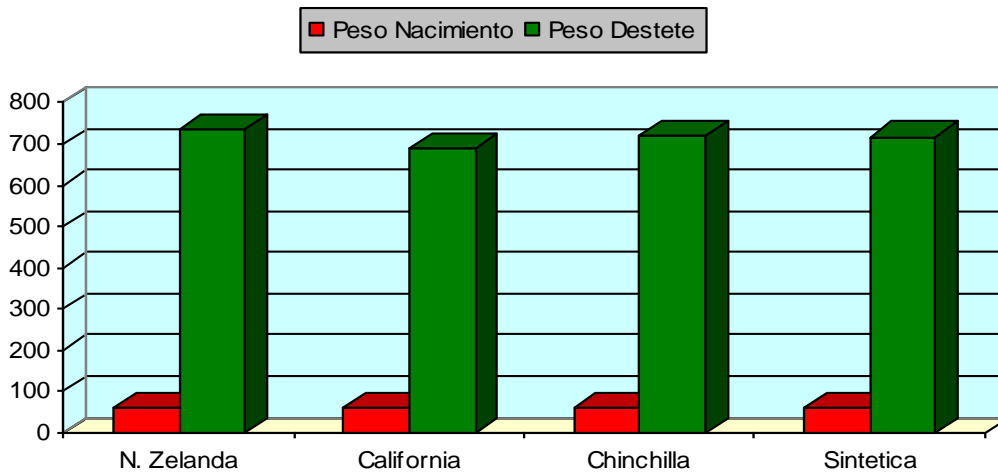
En la variable de número de gazapos destetados la línea sintética presentó el mayor promedio, en contraste con la raza Chinchilla que fue la más baja; esta presentó diferencia significativa ($p<0.05$) con las razas Nueva Zelanda, California y la línea sintética; las razas California y Nueva Zelanda no presentaron una diferencia significativa ($p>0.05$); pero si se presentó diferencia significativa ($p<0.05$) entre las razas California, Nueva Zelanda y la línea sintética. Para la variable peso al destete la raza con el promedio más elevado fue la Nueva Zelanda y la raza California obtuvo el menor, la comparación de las razas Nueva Zelanda, Chinchilla y la línea sintética no presentaron una diferencia significativa ($p>0.05$); la raza California presentó una diferencia significativa ($p<0.05$) respecto a la Nueva Zelanda, al comparar raza California con la raza Chinchilla y la línea sintética no presentaron una diferencia significativa ($p>0.05$) entre sí.

Cuadro 7. Medias y desviación estándar de las variables peso al nacimiento, número de gazapos destetados y peso de gazapos al destete.

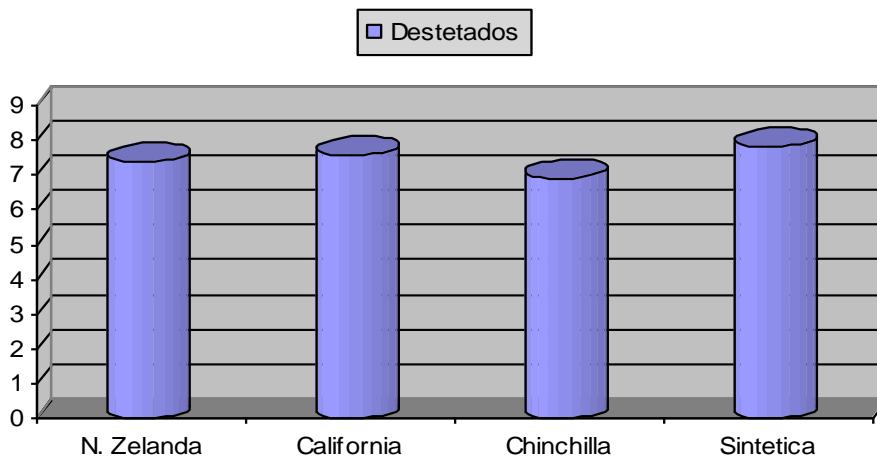
Variable	Nueva Zelanda	California	Chinchilla	Sintética
Pn	60.82±0.90 ^a	60.43±0.99 ^a	59.99±0.86 ^a	59.19±0.95 ^a
Dt	7.35±7.35 ^{abc}	7.55±0.16 ^{abc}	6.90±0.14 ^c	7.78±0.15 ^{ab}
Pd	734.71±13.05 ^a	689.43±13.48 ^b	720.76±12.41 ^{ab}	716.36 ±13.08 ^{ab}

Literales diferentes a, b, c muestran diferencias significativas entre las razas y la línea (p<0.05).

Grafica 2. Variables peso al nacimiento y peso de gazapos al destete.



Grafica 3. Número de gazapos al destete.



Discusión

Los resultados de la variable fertilidad entran en un rango similar a los mencionados por Ramón (2004) de 74.1% para fertilidad y ligeramente menor a Xiccato (2007) que mostró un valor de 76.8%; sin embargo son bajos respecto a los presentados por Nicodemus (2003) que alcanzo hasta un 96%^{21, 30, 20}. La prolificidad estuvo por debajo de trabajos como el de Nicodemus (2003) y Ramón (2004); que alcanzaron 9.05 y 9.57 gazapos respectivamente^{18, 19}. Respecto a cada raza, la Nueva Zelanda elevó el promedio de 8 gazapos de Lebas (1996) para esta raza, la raza California también aumento considerablemente comparado con Lebas (1996), la chinchilla mantuvo su promedio de 8 y la línea sintética fue la que mostró gran diferencia comparada a Zamora y Carmona (2002) de 7.67. Claro que estos valores aun están por debajo de lo expuesto por Nicodemus (2003)^{15, 30, 19}.

Para la variable de nacidos vivos el promedio se encuentra dentro del rango de otros trabajos como el de Guarro (2002) con 8.8 gazapos, así como Roca (2003) y Orengo (2004) con 9^{13, 22, 20}. Sin embargo con una gran diferencia respecto a Nicodemus (2002) que presento hasta 9.5 gazapos vivos¹⁹. Los gazapos nacidos muertos cayeron dentro del rango manejado por Arias y Álvarez (2009) de 0.7 a 0.3 de mortalidad; con un mejor resultado que Rebollar (2009) que es de 1.28 a 0.82 gazapos muertos^{2, 22}.

En peso al nacimiento es una variable poco estudiada, la cual no mostró gran diferencia a la mencionada por Zamora (2002) de 61.22; aunque si más alta para Nicodemus (2003) alrededor de 49 g por gazapo nacido^{30, 19}.

La variable número de destetados tuvo un valor alto respecto a los mencionados por Orengo (2004) de 6.8, Zamora (2003) de 6.4 y Ramos (2003) con 6.4 destetados; sólo por debajo del trabajo de Guarro (2002) de 7.7 para este caso^{20, 31, 13}. Respecto del peso al destete, Castelló (1998) y Zamora (2002) mencionan valores de 710 g y Zago (2004) promedia entre 600 y 700 g al destete; a diferencia de Nicodemus (2003) con 799 g^{6, 30, 9, 19}.

Conclusiones

Los resultados del análisis de varianza para la productividad de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la línea sintética en el módulo de cunicultura durante el año 2009, comprobaron la hipótesis del trabajo al mostrar diferencias significativas ($p < 0.05$) en las variables V, M, Dt y Pd; excepto por la variable Pn que no presentó diferencia significativa ($p > 0.05$).

La variable de Prolificidad tuvo a la línea sintética como la de más alto valor y a la raza Chinchilla con el promedio más bajo.

La fertilidad de la línea sintética presentó el valor más bajo; en comparación a la raza California.

Para los gazapos nacidos vivos la raza más elevada es la chinchilla y la más alta fue la línea sintética. Los gazapos nacidos muertos se incrementaron para las razas Nueva Zelanda y California; la Chinchilla obtuvo el menor número.

California presentó el mejor peso al nacimiento a diferencia de la Línea sintética con el menor. La línea sintética tiene una correlación inversa en el número de gazapos destetados con la raza Chinchilla. Nueva Zelanda produjo mayor peso al destete que la raza California.

El comparativo de las tres razas y la línea las posicionaron de mayor a menor respecto a sus aptitudes: 1) Sintética (mayor número de nacidos vivos y destetados, pero con un bajo peso al nacimiento), 2) Nueva Zelanda (buen peso al nacimiento y al destete, con alto índice de muertos), 3) California (es la más regular de las cuatro, presentando bajos pesos al destete) y 4) Chinchilla (con menos nacidos vivos y pocos muertos; por lo tanto presenta un bajo número de gazapos destetados).

Bibliografía

1. Alvariño R. M. 1993. Control de la reproducción en el conejo. 1er ed. España: Mundi Prensa.
2. Arias-Álvarez M., R.M. García-García, P.G. Rebollar, N. Nicodemus, L. Revuelta, P. Millán, P.L. Lorenzo. Effects of a lignin-rich fibre diet on productive, reproductive and endocrine parameters in nulliparous rabbit does. *Livestock Science* 123 (2009) 107–115.
3. Baselga I. M. 1989. Mejora genética del conejo de producción de carne. 1er ed. España: Mundi – Prensa.
4. Becerril O. 1995. Evaluación productiva de gazapos de las razas Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla en el modulo de cunicultura de la FES Cuatlitlán. Tesis de licenciatura; FESC-UNAM.
5. Buxade C. 1996. Zootecnia bases de producción animal Tomo X – producción cunicula y avícola alternativas. 1er ed. España: Mundi Prensa.
6. Castelló J. A. 1998. Parámetros de productividad. Capítulo 6 Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial. Extrona. Impresión INGRASA.
7. Cheeke P. R. 1995. Alimentación y Nutrición del conejo. 1er ed. España: Acribia Zaragoza.
8. Chino E. R. 2008. Evaluación productiva de los sementales de tres razas y una línea genética del modulo de cunicultura durante el año 2006. Tesis de licenciatura; FESC-UNAM.
9. Colombo T., Zago I. G. 2004. El conejo, Cría rentable. Editorial Vecchi. Barcelona.
10. Daniel. W. W. 2002. Bioestadística: base para el analisis de las ciencias de la salud, 4ª edición. Limusa. Mexico D.F.
11. De Blas B. C. 1984. Alimentación del conejo. 1er ed. España: Mundi Prensa.
12. Estación Meteorológica FESC-UNAM 2009.
13. Guarro O. R. 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 Arts Grafiques Octavi, S.A.
14. Hafez. E.S.E., Hafez B. 2000. Reproducción e inseminación Artificial en animales domésticos. 7ª Edición, Mc Graw Hill interamericana. Mexico.

15. Lebas F. 1996. El conejo: cría y patología. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, Italia.
16. Lindsay A. 2000. Manual práctico del conejo. Editorial Hispano Europea S.A. España.
17. Marcato P.S., Rosmini R. 2000. Pathology of the rabbit and hare. 1era edición Società Editrice Esculapio, Italia. 169.
18. 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. Reproducción y Alimentación en cunicultura. XXVII Symposium de cunicultura. Edita Asociación Española de cunicultura Arts Grafiques Octavi, S.A.
19. Nicodemus N., Redondo R. 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. Edita diputación General de Aragón Alcañiz.
20. Orengo J. Gómez E. A., Piles M., Rabel O., Ramón J. 2004. Estimación de parámetros de cruzamiento. Aplicación al cruce de líneas seleccionadas para la producción de hembras cruzadas. XXIX Symposium de cunicultura de ASESCU Auditorio de la facultad de veterinaria.
21. Ramón J., Rafael O., Piles M. 2004. Resultados de Gestión en España. XXIX Symposium de cunicultura de ASESCU.
22. Rebollar P.G., M.A. Pérez-Cabal, N. Pereda, P.L. Lorenzo, M. Arias-Álvarez. Effects of parity order and reproductive management on the efficiency of rabbit productive systems. Livestock Science 121 (2009) 227–233.
23. Roca T. 2003. Criterios de sobreocupación para la optimización de los huecos madre. V jornada de profesionales de cunicultura Tortosa, Tarragona, Barcelona.
24. Rosell P.J.M. 2000. Enfermedades del conejo Tomo I Generalidades. 1er ed. España: Mundi Prensa.
25. Ruiz L. 1983. El conejo Manejo – Alimentación – Patología. 2da ed. España: Mundi – Prensa.
26. Secretaría de Educación Pública 2008. Manuales para educación agropecuaria. Conejos área: producción animal 2. México (DF).
27. Valencia E. J. A. 2005. Evaluación de los estimadores productivos de tres razas de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y una línea sintética formada en la FES –

Cuatlitlán de Agosto del 2002 a Julio del 2003. Edo de México: FESC – UNAM.

28. Xiccato G., Trocino A. 2007. sistema de producción cunicula integrada. 2do Congreso ibérico de cunicultura, XXXII Symposium de ASESCU, IV jornadas internacionales da APEZ Vila Real Portugal.
29. Zamora, F. M. 1999. Evaluación productiva en cinco ciclos de selección de un Conglomerado Genético de Conejos Formado con Tres Razas. Tesis Maestría; Universidad de Colima. México.
30. 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 2º congreso de cunicultura de las Américas. Hotel Palco. La Habana Cuba.
31. Zamora F. M. M. 2003. Prioritario fomentar su producción y consumo, La carne de conejo una alternativa económica. Revista Conejos, año 1, numero 0.
32. <http://antiguaymedieval.blogspot.com/2010/11/espana-tierra-de-conejos.html>
33. www.ancum.org.mx