



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

“Evaluación del desempeño productivo de los machos de la línea FESC utilizados como padres, con hembras de las razas puras Nueva Zelanda, California, Chinchilla y hembras de la línea FESC, del nacimiento al destete”.

TESIS

Que para obtener el Título de:

Médica Veterinaria Zootecnista

PRESENTA:

Karla Jazmín Sánchez Tamayo

ASESORA:

M. C. María Magdalena Zamora Fonseca

Cuatitlán Izcalli, Estado de México 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Es este el punto donde termina una etapa de mi vida y donde comienza una nueva, pero no hubiese podido llegar hasta aquí sin esa fuerza que me has dado para levantarme cada vez que he caído en este camino que me constado tanto recorrer. Gracias Dios.

Gracias mamá por seguir conmigo, por ser tan fuerte a pesar de tantas veces en que sé que quisiste darte por vencida. Gracias por tener palabras de aliento y abrazos sinceros, por llorar conmigo y por creer en mí, por reír a pesar del dolor. Gracias por mostrarme que no hay nada en este mundo que no se pueda superar. Mil gracias por ser un ejemplo de vida. Ten siempre presente que Te Amo y que me enorgullece ser tu hija.

Gracias papá por enseñarme a ser constante, por enseñarme que debo superarme cada día. Por dejar de lado tantas cosas para que yo pudiera llegar hasta este punto. A pesar de todas las dificultades eres alguien a quien Amo con todo el corazón. Gracias por creer en mí.

A ambos les doy las Gracias por todo el esfuerzo que han hecho para que pudiese llegar a tener una carrera. Gracias por brindarme las armas para ser alguien en esta vida.

Anita tu eres mi ángel, eres a quien le ha tocado vivir lo más difícil a tu corta edad y a pesar de ello sonríes y tienes esas enormes ganas de seguir adelante. Tengo tanto que aprender de ti hermanita. Te adoro y pase lo que pase tu sabes que siempre voy a estar a tu lado. Gracias por estar conmigo a pesar de que muchas veces no te he comprendido.

Julio un día sentí que te perdí, pero con el tiempo he recuperado a mi hermano y se han sanado muchas cosas y déjame decirte lo que pocas veces te dicho, te quiero y te agradezco el apoyo que me has dado para terminar la carrera y en mis proyectos. Eres un pilar que mantiene a flote esta familia. Gracias por todos los esfuerzos que has hecho por nosotros.

A mis amigos Male, Pily, Mayolo y Salvador les agradezco cada día que han estado conmigo, escuchándome, apoyándome, disculpando mis cambios de ánimo. Me doy cuenta que sin su compañía, sin sus palabras y abrazos no hubiese podido seguir adelante. Los quiero y son una parte esencial en mi vida.

Gracias a Isidro, Guadalupe y Ely por que han formado parte de mi vida durante todo el tiempo que estuve en la universidad, gracias por los momentos que compartimos y aunque estemos un poco alejados nunca los voy a olvidar. Los quiero.

Gracias a Elo y a Don Chava por confiar en mi, por los buenos momentos que pasamos en el modulo.

A mi asesora Magdalena Zamora le agradezco infinitamente la oportunidad que me dio de desarrollarme, por abrir mis horizontes. Gracias por todos esos consejos que me ha dado y por todo lo que me ha enseñado.

Gracias a la doctora Tere por brindarme la oportunidad de aprender más y desarrollarme como profesionista, por tener paciencia y por su confianza. Sin mi trabajo no hubiese sido posible llegar hasta el final. La admiro y respeto.

Gracias doctor Alejandro por enseñarme tantas cosas, por tenerme paciencia y por todos los consejos de vida que me ha dado.

Gracias a ti

A veces uno piensa que la gente que amamos va a estar para siempre....

Contigo aprendí que nada es para siempre, pero también aprendí a reír más, aprendí lo que significa tranquilidad, aprendí que la vida no es tan oscura, y me permití amar y soñar, hasta pensé que la eternidad existía. Sin embargo llego la hora de la despedida y solo me resta decirte: Gracias por darle sentido a mi vida mientras estuvimos juntos, gracias por permitirme conocerte y gracias por mostrarme una parte de mí que no conocía.

Te voy a hechar de menos, pero me guardo tu recuerdo como el mejor secreto y buscaré un trozo de luz en esta oscuridad para prestarme calma, después de todo el tiempo todo calma, y un día volveré a reír y cada día un instante volveré a pensar en ti.

Te voy a extrañar

CONTENIDO

ÍNDICE.....	5
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS.....	25
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

RESUMEN

En el presente trabajo se estimaron los parámetros de cruzamiento para caracteres reproductivos: nacidos vivos (NV) y número de destetados (NDT), así como para caracteres productivos: peso al nacimiento (PN) y peso al destete (P35); de las camadas provenientes de cruzamientos simples realizados entre hembras de 3 razas puras y hembras de una Línea genética con sementales de la Línea FESC en comparación con apareamientos entre animales de la misma raza, en el Modulo de Cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Se realizaron un total de 7 tipos de cruzamientos llevados a cabo de la siguiente manera: 1) ♂ Línea FESC con ♀ Nueva Zelanda, 2) ♂ Línea FESC con ♀ California, 3) ♂ Línea FESC con ♀ Chinchilla, 4) ♂ Línea FESC con ♀ línea FESC, 5) ♂ Nueva Zelanda con ♀ Nueva Zelanda, 6) ♂ California con ♀ California, 7) ♂ Chinchilla con ♀ Chinchilla. De estos cruces se recopilaron y analizaron los datos de 494 partos a través de un análisis de varianza por medio del Sistema SAS (Statistical Analysis System). Se obtuvo el promedio en el número de gazapos al nacimiento y peso al nacimiento, y el promedio en el número y peso de gazapos al destete con el objetivo de evaluar la productividad de los diferentes cruces. Los resultados observados fueron los siguientes: la cruce 2 entre hembras California con machos de la Línea FESC obtuvo los promedios más altos en cuanto al número de nacido vivos (NV) 10.44 ± 2.62 y número de destetados (NDT) 8.93 ± 2.02 mostrando diferencias significativas $P < 0.05$. En comparación con el número de NV del grupo 1 (9.43 ± 2.33) y 6 (9.41 ± 2.46) y una $P < 0.01$ para este mismo parámetro en comparación con el grupo 3 (9.09 ± 2.42), 4 (9.21 ± 2.74), 5 (8.41 ± 2.40) y 7 (8.34 ± 2.53). El NDT mostro una $P < 0.05$ en comparación con los valores de los grupos 3 (7.95 ± 2.12), 4 (8.01 ± 1.92) y 6 (8.04 ± 2.06) y una $P < 0.01$ con los grupos 1 (7.82 ± 1.75), 5 (7.14 ± 1.98) y 7 (7.15 ± 2.07). Mientras que los mejores pesos obtenidos al nacimiento fueron resultado de la cruce 4 entre hembras y machos de la línea FESC: $59.76 \pm 9.42g$ observándose diferencia estadística ($P < 0.05$) con todas las demás cruces: 1 (56.17 ± 7.95), 2 (56.1 ± 8.89) 3(58.53 ± 10.61), 5(59.28 ± 11.53), 6 (57.76 ± 9.48) y 7 (58.84 ± 10.37). El promedio del peso al destete a los 35 días (P35) más elevado fue para la cruce 7 entre hembras y machos de la raza Chinchilla: $742.56 \pm 134.49g$ mostrando una diferencia significativa ($P < 0.05$) con el grupo 3 (693.95 ± 127.43) y una diferencia estadística de

$P < 0.01$ con el cruce 2 (675.45 ± 107.01) entre hembras California y machos de la línea; este último grupo también mostró una $P < 0.05$ con los grupos 1 (729.75 ± 107.22), 4 (734.76 ± 134.80) y 5 (733.51 ± 130.15). Se encontraron diferencias significativas en los parámetros productivos entre los siete grupos evaluados, destacando el cruzamiento entre hembras de la raza California y machos de la Línea FESC, grupo que presentó la mejor aptitud productiva en este análisis.

INTRODUCCIÓN

El conejo es un recurso importante que ha brindado un sustento al hombre como fuente de alimento, pieles para su vestido y ha influido en forma importante en la idiosincrasia de los pueblos, desde tiempos inmemoriales. (Zamora 1997)

La domesticación de conejos y liebres probablemente se inició en la época romana, donde se utilizaban como comida y se criaban en leporarias (Jensen2004). Chinos, hindúes, egipcios y griegos criaron abundantemente el conejo para su consumo. En el 1100 a. C., los fenicios desembarcaron en la península Ibérica, confundieron la multitud de conejos que encontraron con los Damanes, mamíferos del Oriente Medio de pequeña talla, por lo que bautizaron al país como I- STE- PHAN – IM: el país de los Damanes que se convertiría seguidamente en Hispania. La palabra España proviene de *Spanija* que significa “Tierra de conejos” (Tudela 1984, Climent 1984).

En nuestro país, en la época prehispánica el conejo fue un símbolo importante llamado “Tochtli”, en el calendario azteca, indicaba el octavo día y un período de trece años; también representaba a la tierra como elemento, al sur como punto cardinal y una de las cuatro estaciones del año. A las personas nacidas en el vigésimo y último signo llamado “Ce-Tochtli” (un conejo), se les auguraba prosperidad y riqueza, ya que el conejo era símbolo de fertilidad y abundantes cosechas. (Climent 1984). El conejo era utilizado como un medio de trueque y ocupaba un papel importante en la alimentación de los indígenas de esa época (Segundo 2004).

En épocas modernas la explotación del conejo se vio afectada por otras especies más populares como los bovinos, los cerdos y las aves y fue a principios de este siglo, debido a la escasez de alimento a causa de las guerras que asolaron a la humanidad, en que se pensó en su cría a nivel productivo (Zamora 1997).

Hoy en día la cunicultura es una actividad pecuaria que ha tenido un desarrollo técnico y metodológico (Juárez 2007) y se define como el proceso de la reproducción, cría y engorda

de conejos, en forma económica para obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos (Baselga 1996 y Guzmán 2005).

Los conejos se crían por una serie de razones, encontrándose prácticamente en todos los países (Cheeke 1995). Para el año 2004 de acuerdo a una publicación de la FAO, la producción mundial de carne de conejo fue de 1.14 millones de toneladas. China ocupa el primer lugar en la producción de esta especie, la cual esta orientada a la obtención de pelo, quedando en segundo termino la producción de carne, cuyo liderazgo ostenta la Unión Europea, ya que únicamente en este continente se produce el 70% de esta carne en el mundo, principalmente en los países de Italia, España, Francia, República Checa, Alemania y Ucrania (Segundo 2004).

Tabla 1. Producción Mundial de Carne de Conejo 2004

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE DE CONEJO 2004	
(miles de toneladas)	
China	460.00
Italia	222.00
España	106.61
Francia	85.20
Egipto	69.84
República Checa	38.50
Alemania	33.00
Rusia	9.13
México	4.22

Fuente: Plan rector del Sistema Producto Cunícola. Estado de Puebla 2007

En Europa la aceptación de la carne de conejo no enfrenta ningún tipo de problemas, pues han incluido este manjar dentro de su menú familiar y cotidiano, pues existe entre la sociedad un conocimiento bastante generalizado de la excelente calidad de esta carne y de los diversos modos de prepararla. Europa representa el centro de la cultura Cunícola a nivel mundial, no sólo por sus altos niveles de producción, sino también por la combinación de

muchos aspectos de carácter económico, social, cultural y hasta histórico. Desafortunadamente a pesar de las cualidades nutritivas de este cárnico, en México no existe la cultura de su consumo, el cual asciende a 60 gramos por persona al año, cantidad muy inferior a la reportada en países como Francia, España, Portugal y Bélgica cuyo consumo anual *per cápita* es aproximadamente de 3 kg, ó como en Italia, en donde el consumo es superior a los 5 kg por habitante al año. (Comité Nacional Sistema Producto Cunícola 2008).

En México, la cunicultura como industria organizada, es prácticamente nueva y no tiene el desarrollo y la importancia que se merece como industria productiva y lucrativa a corto plazo (Valencia 2005). Considerando las cualidades intrínsecas del conejo: su prolificidad, la calidad de su carne y su facultad de adaptarse a los distintos medios (Ballesteros 2003), es necesario impulsar el mercado, la producción, la investigación y la técnica, para situar la cría y producción del conejo en un nivel suficientemente elevado, que revierta en la creación de más fuentes de trabajo y en el incremento de productos de primera necesidad para el consumo humano (Climent 1984).

La producción Cunícola mexicana se desarrolla en tres sistemas. El 80% de está, es de tipo familiar o de traspatio, carece de tecnificación, y es destinada al autoconsumo. El 15% de la producción es semindustrial, en la cual se lleva un manejo reproductivo, productivo y sanitario controlado. Su producción se comercializa, por medio de intermediarios o de manera directa a clientes fijos. Por último, el 5% de la producción es industrial, en donde el manejo reproductivo, productivo y sanitario es estricto y utilizan alojamientos controlados y cuya producción se destina a restaurantes, centros comerciales o al público en forma directa (García 2006).

Existe una gran diversidad de razas de conejos, algunas formadas por su apariencia externa y otras por su productividad que es lo que realmente debe interesar al productor. Las características productivas más importantes son: ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, capacidad reproductiva, habilidad materna y la adaptación al medio ambiente y los diferentes sistemas de producción. Un factor determinante para cualquier explotación que quiere obtener ganancias, es definir el fin zootécnico de la unidad de producción, ya

sea producción de carne, piel, pelo o pie de cría y después elegir la raza que mejor se adapte a esta necesidad (Zamora 2004 y Templeton 1982).

El término de raza se aplica, dentro de una especie, a un grupo de animales que presentan las mismas características morfológicas o productivas, que se perpetúan cuando se reproducen entre sí. (Valencia 2005 y Zamora 2004). En el grado en que las distintas razas de conejo tengan características productivas bien definidas serán de utilidad para el cunicultor a la hora de elegir los animales en los que base su producción. Pero 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. Entre estas características podemos mencionar: el color y longitud del pelo, el tamaño corporal, 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: crecer, aprovechar el pienso, reproducirse con intensidad, resistir medios adversos (Baselga 1996).

La producción cárnica en el país se realiza principalmente con tres razas: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, en las cuales el efectivo animal es pequeño. Con estas tres razas la mayoría de los cunicultores han trabajado en la producción de animales para abasto, siendo la primer raza, la que más se utiliza (Zamora 1999).

Raza Nueva Zelanda Blanco (Figura 1). Es un animal que pesa en edad adulta de 4 a 5 kg. Originaria de Estados Unidos, tiene un cuerpo corto y musculoso. Posee una excelente calidad maternal y docilidad, asociada a un crecimiento y rendimiento a la canal notable pese a una transformación alimenticia (su conversión alimenticia es de 3 kg de alimento para producir 1 kg de carne) y una textura cárnica medianas. Su piel es blanca lo que posibilita su comercialización por facilitar su teñido. Las hembras pueden reproducirse desde los 4 meses con una prolificidad de 6 a 8 gazapos por camada y un promedio de gazapos al destete de 5.4 a 6.5. Los machos pueden emplearse para la reproducción entre los 5 y 6 meses de edad (Zamora 1999 y Leyun 1998).

Raza California (Figura 2). Pesa de 3.5 a 4.5 kg en edad adulta, es originaria de Estados Unidos, con alto rendimiento en canal, tiene una carne de fina textura y la proporción carne- hueso es mejor que la raza Neozelandesa blanca. La piel es blanca de pelo corto, abundante, con los apéndices negros. Las hembras son prolíficas con 7.1 a 8.0 gazapos al nacimiento, con buena producción de leche, un promedio de 5.8 gazapos al destete. Presenta una conversión alimenticia de 2.7 kg de alimento para producir 1 kg de carne y su edad productiva se inicia a partir de los 5 meses en macho y 4 meses en las hembras con un peso adulto de 4.1 kg para los machos y 4.3 kg para las hembras. El principal inconveniente de esta raza es su temperamento nervioso por lo que es frecuente que la hembra abandone a sus crías (Zamora 1999, Leyun 1998 y Guzmán 2005)

Raza Chinchilla (Figura 3). Es de origen francés, de tamaño mediano, tiene buenas características reproductivas, tales como prolificidad de 8.7 gazapos al parto, baja mortalidad, buena aptitud materna con 6.4 gazapos al destete y una conversión alimenticia de 2.7 kg de alimento para producir 1 kg de carne. Su peso adulto esta alrededor de los 4.5 kg. El interés por esta raza consiste en su aptitud mixta, es decir de doble propósito, produce carne conservando la calidad peletera (Zamora 1999 y Guzmán 2005).

En la búsqueda de animales más productivos en muchos países se han creado líneas adaptadas al clima, la alimentación y el manejo. Una línea genética es un grupo de animales el cual ha sido seleccionado para una finalidad productiva. Las líneas son resultado del apareamiento de animales de distintas razas, son poblaciones numéricamente más pequeñas que las razas y se caracterizan por tener una especialización productiva; tienen 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 la constitución de una Línea genética pueden intervenir, animales de una sola raza, o animales de diversas razas o cruces de razas. En el primer caso la línea pertenece a la raza concreta aunque, en el fondo significa una división de la raza, en el segundo caso, cuando los animales con los que se constituye inicialmente una línea son de origen racial diverso, las líneas se llaman sintéticas. En México se utilizan algunas líneas como el Azteca Negro del Centro Nacional de Cunicultura y la línea FES Cuautitlán (Chino 2008 y Zamora 2004)

Línea FES- Cuautitlán (Figura 4). Fue seleccionada por ganancia de peso a los 70 días así como por su habilidad materna. Es una población de conejos conformada a partir de las razas: Nueva Zelanda blanco, California y Chinchilla. Esta línea sintética se caracteriza por un número de gazapos al parto de 8.2, promedio de peso al nacimiento de 60.34 gr, un número de gazapos al destete de 6.99 y un peso al destete de 846 gr. En edad adulta alcanzan un peso de 4 a 5 kg en promedio. Presentan una variedad de colores asemejando a las razas que les dieron origen y el color negro, a veces con manchas blancas en alguna parte del cuerpo (Guzmán 2005, Ballesteros 2003 y Chino 2008).

En la producción de conejo de carne, las razas o líneas disponibles no suelen utilizarse como tales sino que, como es el caso de las especies prolíficas, se hace uso del cruzamiento entre ellas. (Baselga1996)

El cruzamiento no es un método de selección pero sí es un método que permite aprovechar la variabilidad existente entre razas o líneas para aumentar la capacidad productiva de los animales en un ambiente dado, es decir, se aprovecha la diversidad genética entre poblaciones. Al cruzar individuos de diferente raza, los descendientes de este cruce serán más resistentes, tendrán el llamado vigor híbrido o heterosis que se define como el porcentaje de superioridad de los individuos cruzados respecto a la media de las razas que han intervenido en el cruzamiento (Valencia 2005). La técnica de cruzamiento agrupa varios métodos operativos cuya utilización esta determinada por los resultados que desean obtener (Clelia 1994). Los tipos de cruzamiento que tienen interés en el conejo son el cruzamiento simple y el de tres vías, siendo este último el más importante para la mejora de carne (Ballesteros 2003)



Figura 1. Hembra de la raza Nueva Zelanda



Figura 2. Hembra de la raza California

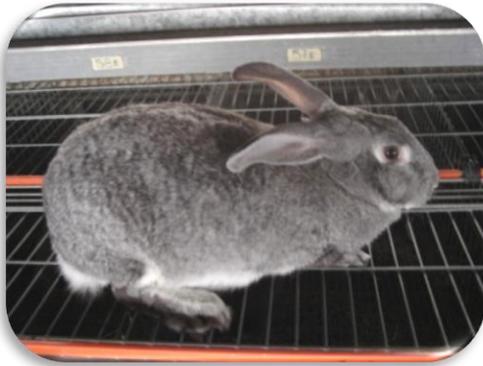


Figura 3. Hembra de la raza Chinchilla



Figura 4. Hembra de la Línea FESC

El cruzamiento simple (Figura 5) es aquel en que hembras de una población o línea A, se aparean con machos de una línea distinta, B, dedicándose su descendencia al engorde y venta para carne (Baselga 1996).

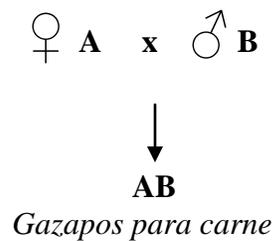


Figura 5. Esquema de un cruzamiento simple. (Baselga 1996)

Cuando los machos de la línea B, pertenecen a una línea especializada por sus características de crecimiento, calidad de la canal y aprovechamiento del pienso, el cruce se llama industrial. (Baselga 1996). Este es conocido también como cruce de primera generación. Consiste en obtener un producto que se destina a la venta, pero nunca a la reproducción. (Clelia 1994). Para este tipo de producción se necesita conservar en pureza las dos líneas de las razas originarias con el fin de obtener reproductores, o bien adquirirlos en granjas especializadas (Molinero 1976). Este método puede resultar provechoso para el cunicultor campesino, no especializado, ya que puede utilizar conejas que adquiere con sus vecinos y emplear un macho de raza mejorada que le puede facilitar un cunicultor especializado. (Ferrer 1976).

En el esquema de cruzamiento a tres vías (Figura 6), para la obtención del producto final con destino a matadero, son dos los cruzamientos a realizar, cada uno con objetivos claramente diferenciados. El primero trata de maximizar la productividad numérica de las hembras, mientras el segundo pretende aumentar la velocidad de crecimiento e indirectamente, reducir el índice de conversión durante el periodo de engorde de los gazapos (Orengo 2004). El cruzamiento en tres vías es el más utilizado e implica las líneas A, B y C, en un inicio es realizado como un cruzamiento simple, la hembra A se cruza con macho B; su descendencia son hembras AB (se eligen las que manifiesten las mejores características deseadas) que se cruzan con un macho C, y su descendencia son gazapos para carne. Las hembras cruzadas AB, suelen llamarse híbridas y son vendidas a los cunicultores de base por multiplicadoras que hacen el primero de los cruces (A x B). Los animales de las líneas A y B suelen llamarse abuelos, lo son de los gazapos de carne. Este tipo de cruzamiento permite la especialización de las líneas (Orengo 2004, Ballesteros 2003 y Zamora 2004).

Se deben tomar en cuenta las ventajas de animales híbridos sobre animales de razas puras, para mejorar la regularidad productiva, hay menos pérdida embrionaria, es mayor el número de nacidos vivos y el peso al nacimiento es más uniforme con camadas más numerosas al destete y mayor peso total de la camada al destete (Valencia 2005).

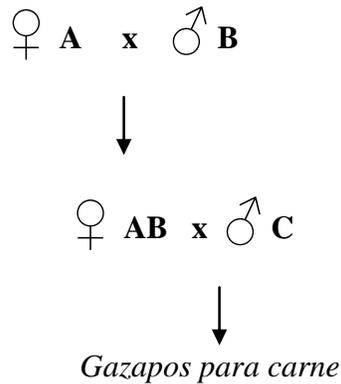


Figura 6. Esquema de un cruzamiento en tres vías. (Baselga 1996)

Es importante conocer y evaluar los parámetros productivos y reproductivos de los animales para elevar la rentabilidad del conejar, para ello, el productor debe dirigir sus esfuerzos hacia el apareamiento de los animales, de tal manera que se recombinen los diferentes factores, del modo más conveniente, por lo que es necesario cruzar dos a dos todas las líneas y razas y hacer una evaluación de cada cruzamiento para seleccionar el mejor o los mejores. (Valencia 2005 y Ballesteros 2003).

En el presente trabajo, con la finalidad de evaluar la productividad, se realizaron cruzamientos simples entre machos de la Línea FES-C y hembras de las razas Nueva Zelanda, Chinchilla, California y hembras de la misma Línea y apareamientos entre animales de la misma raza; teniendo como objetivos analizar la productividad numérica de las hembras (número de gazapos por parto), la productividad ponderal de las camadas y comparar los parámetros obtenidos en 7 diferentes cruzamientos abarcando únicamente en este trabajo, el periodo de la lactancia, es decir, desde el nacimiento hasta el destete de los gazapos a los 35 días.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la producción obtenida de los cruzamientos de los machos de la Línea FESC, utilizados como padres, con hembras de las razas puras Nueva Zelanda, California, Chinchilla y hembras de la Línea FESC.

Objetivos Particulares

- a) Obtener el promedio en el número de gazapos al nacimiento y peso al nacimiento de las camadas provenientes de cruzamientos de hembras de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y hembras de la Línea con sementales de la Línea FESC.
- b) Obtener el promedio en el número de gazapos al nacimiento y peso al nacimiento de las camadas provenientes de cruzamientos de hembras y machos de la misma raza (Nueva Zelanda, California, Chinchilla y de la Línea FESC).
- c) Obtener el promedio en el número de gazapos al destete y peso al destete de las camadas provenientes de apareamientos entre hembras de las tres razas puras y hembras de la línea con sementales de la Línea FESC.
- d) Obtener el promedio en el número de gazapos al destete y peso al destete de las camadas provenientes de apareamientos entre hembras y machos de las tres razas puras y entre animales de la Línea FESC.
- e) Evaluar y comparar los parámetros obtenidos en los 7 cruzamientos realizados para saber que tipo de cruce presenta una mejor aptitud productiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el módulo de Cunicultura del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), Campo 4, localizado en el kilómetro 2.5 de la carretera libre Cuautitlán- Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México; se localiza a una altitud de 2252 metros sobre el nivel del mar, a una latitud Norte 19° 41' 15''N y 99°11'45'' longitud oeste. Caracterizado por un clima templado subhúmedo con lluvias en verano; temperatura promedio de 16°C con una mínima de 5°C y una máxima de 27.8°C; con un promedio de precipitación pluvial anual de 605 cm³ (Estación Meteorológica FESC-UNAM 2006).

La unidad de producción tiene un área de 480 m² equipada con cortinas rompe vientos, para evitar corrientes de aire y controlar la ventilación. El techo es de lámina, piso de cemento con cuatro fosas de 60 cm de profundidad.

El módulo esta organizado de la siguiente manera (Figura 7):

- 6 filas (de la “A” a la “F”) cada una con capacidad de 80 huecos, dando un total de 480 jaulas destinadas para las hembras gestantes, vacías, en lactación, desechos y animales de engorda
- La fila “G” esta formada por 12 modulares de cinco jaulas cada uno, dando un total de 60 huecos para los sementales. Además cuenta con cuatro modulares de 8 jaulas dobles (64 huecos en total) para los animales de reemplazo.

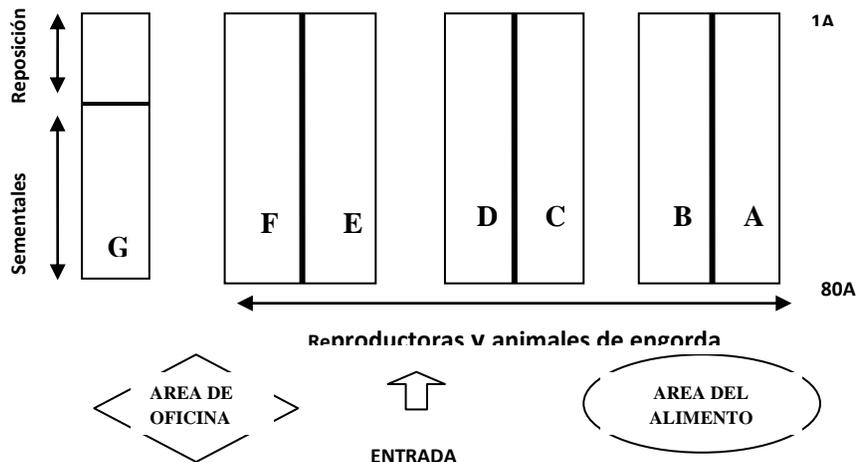


Figura 7. Organización de la nave de cunicultura de la FES Cuautitlán. Elaboración propia.

Las jaulas para las reproductoras y animales de engorda son polivalentes (adecuadas para las distintas etapas de producción de los conejos), de alambre galvanizado, equipadas con bebederos automáticos tipo cazuela y comederos con capacidad de 8 kg de alimento compartido en dos jaulas; para los sementales la única diferencia es que los comederos tienen una capacidad de 3 kg de alimento para una sola jaula. A estas jaulas se les pueden adaptar nidos de plástico tipo cajón de doble piso mismos que son necesarios para las hembras que están por parir.

En la nave se manejan tres razas puras de talla mediana destinadas principalmente a la producción de carne: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla y cuenta además con una línea genética FES Cuautitlán destinada para el mismo propósito. Por otro lado para la producción de pelo/piel o como animales de ornato se crían conejos de la raza Rex en sus diferentes variedades.

Tabla 2. Cronograma de actividades del módulo de cunicultura.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Retirar animales muertos.	x	x	x	x	x	x
Censo de animales	x					
Colocación de nidos		x		x		
Montas	x				x	
Acondicionamiento de nidos	Cada que sea necesario					
Diagnóstico de gestación	x				x	
Revisión de partos	x	x	Los que faltan	x	x	Los que faltan
Destetes y tatuado		x	x	x		

MANEJO

Diariamente se deben Bajar cortinas. Esta práctica, aunque sencilla, es de suma importancia ya que evita la acumulación de gases nocivos como el amoniaco proveniente de la orina de los conejos. Además ayuda a mantener el control de la temperatura ambiente (18°C) y la humedad relativa (60%) para lograr el confort de los animales. Además se hace una revisión general del modulo para detectar problemas y resolver de inmediato aquellos que lo ameriten. Se abren las puertas de aquellas jaulas que se encuentran en lactancia

controlada (señaladas con pinzas rosas), permitiendo el acceso de la madre a sus crías para que las alimente. El sistema de lactancia controlada consiste en permitir lactar a los gazapos por las mañanas y restringirle a la madre el acceso al nido hasta el día siguiente. Con este sistema se logra una mayor receptividad de la hembra al momento de la monta (la monta se realiza a los 7 y 11 días postparto). La alimentación se suministra *ad libitum*, revisando que todos los comederos tengan suficiente alimento y se anota la cantidad distribuida en la bitácora para el control de existencias.

Retiro de animales muertos Debe revisarse jaula por jaula, poniendo especial atención a los nidos. Los muertos se anotan en la bitácora indicando.

Censo de animales. El censo de animales consiste en contar y anotar el número de animales que hay por jaula señalando el estado fisiológico en el que se encuentran por medio de números y letras.

Montas. Las hembras que se llevan a monta son aquellas que han cumplido 7 a 11 días postparto, hembras vacías y negativas, y hembras de reemplazo que tengan cumplidos 4 meses de edad y hayan alcanzado el peso adecuado (3 – 3.5 kg). Las hembras son llevadas a las jaulas de los machos de su misma raza. Cada macho puede dar tres montas en un día. Dada la monta, se anota en el registro de la hembra: N° de macho, N° de monta, fecha de monta y fecha de diagnóstico de gestación el cual se realiza 15 días después.

Colocación de nidos. Como el manejo se realiza en bandas, las hembras que van a parir se trasladan a una misma banda y tres días antes del parto se les colocan nidos limpios y acondicionados con papel. Hembras que paren jueves, viernes o sábado se señalan con una pinza azul mientras que a las que les corresponde parir el lunes, martes o miércoles se les señala con una pinza verde, facilitando de esta forma el manejo.

Destetes. El destete consiste en separar a las madres de sus crías a los 35 días de edad. Las crías se pesan y se anota en el registro de la madre: fecha de destete, N° de destetados y promedio del peso al destete. La hembra es llevada a otra jaula.

Tatuado. El tatuaje se realiza solo en camadas con 9 o más de nueve gazapos y en el caso de la raza Rex se tatúan camadas de 4 o más de 4 crías. Todos los datos de los tatuajes se obtienen del registro de la madre de cada camada. Se tatúan ambas orejas

Oreja izquierda se tatúa la fecha de nacimiento: día (2 cifras), mes (2 cifras) y año (1 cifra).
Oreja derecha se tatúa: la raza (1 cifra), No. de la madre (2 cifras), No. de gazapo (2 cifras).

Cada raza tiene un número asignado para su identificación:

- 1= Nueva Zelanda
- 2= California
- 3= Chinchilla
- 4= Línea FES
- 5=Rex

Revisión de nidos

Es importante retirar el papel húmedo y sucio de los nidos para disminuir la mortalidad de las crías, acondicionando nuevamente con papel limpio. Los nidos se retiran de las camadas en que los gazapos tengan más de 25 días de edad. El material sucio se lava y una vez seco se acondiciona para tenerlo preparado cuando se requiera.

Revisión de partos. Consiste en pesar a los recién nacidos anotando en el registro de la hembra correspondiente los siguientes datos: fecha de parto, N° de nacidos vivos y muertos y el promedio del peso al nacimiento.

Diagnóstico de gestación. Los días lunes y viernes se realiza el diagnóstico de gestación por palpación de aquellas hembras que han cumplido 15 días post-monta.

La realización de este trabajo se llevó a cabo en un periodo comprendido entre Septiembre del 2007 a Diciembre del 2008 por medio cruzamientos simples entre hembras productivas multíparas de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y Línea FESC con sementales de la Línea FESC y apareamientos entre conejos de la misma raza. Estos animales fueron alimentados *ad libitum*, con alimento comercial balanceado.

El presente trabajo se realizó utilizando 7 tipos de cruzamientos, los cuales comprendieron: (Ver Ttabla 3)

Tabla 3. Tipos de cruces realizados

GRUPO	RAZAS CRUZADAS
1	♂ Línea FESC x ♀ Nueva Zelanda
2	♂ Línea FESC x ♀ California
3	♂ Línea FESC x ♀ Chinchilla
4	♂ Línea FESC x ♀ Línea FESC
5	♂ Nueva Zelanda x ♀ Nueva Zelanda
6	♂ California x ♀ California
7	♂ Chinchilla x ♀ Chinchilla

La tabla número 3 muestra los tipos de cruzamiento llevados a cabo en esta evaluación, el número asignado para identificar a cada uno, así como las razas que intervinieron en ese cruce.

En los registros de las hembras se anotó el número del macho con el cual se apareó, la fecha de monta y el número de monta; 15 días después se realizó el diagnóstico de gestación por palpación abdominal. Al parto los gazapos se pesaron y cuantificaron, llevando el control en los registros de la madre; los gazapos permanecieron con la madre hasta el destete, a los 35 días de edad, momento en el cual se registro nuevamente su número y peso.

Para la evaluación de los parámetros se recopilaron los datos de los 494 partos obtenidos de estos cruces, los cuales fueron:

- 63 partos del cruzamiento entre hembras de la raza Nueva Zelanda con sementales de la Línea FESC.
- 49 partos del cruzamiento entre hembras California con machos de la Línea FESC.
- 56 partos del cruzamiento entre hembras de la raza Chinchilla y machos de la Línea FESC.
- 75 partos entre hembras y machos de la Línea FESC.
- 77 partos provenientes del apareamiento entre animales de la raza Nueva Zelanda.
- 82 partos del apareamiento entre hembras y machos de la raza California.
- 92 partos provenientes del apareamiento entre hembras y machos de la raza Chinchilla.

Las camadas obtenidas en cada parto se evaluaron hasta el destete.

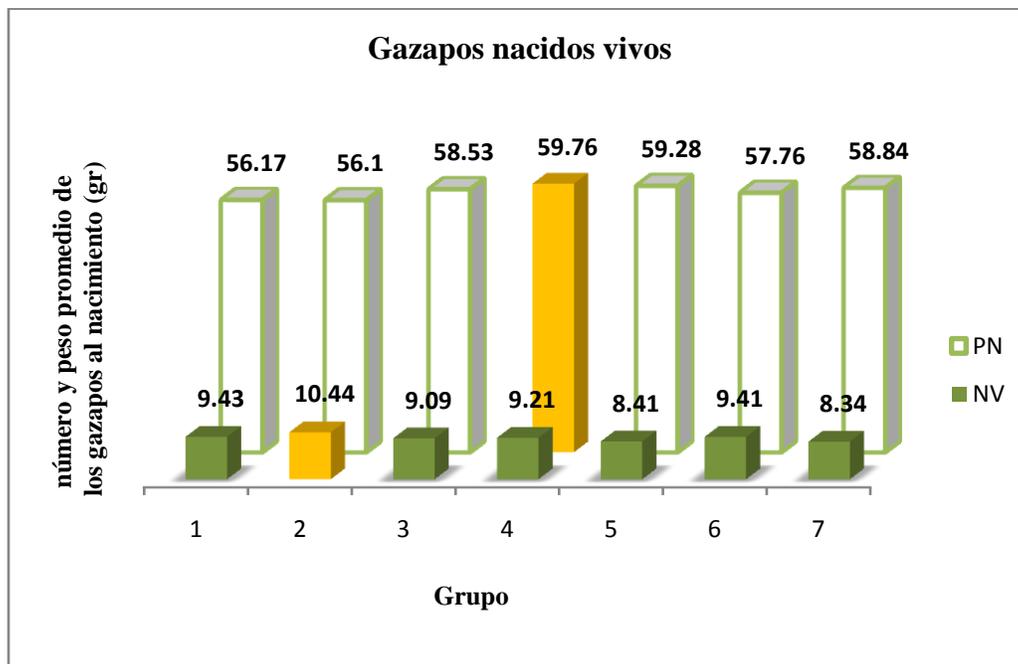
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A través de un análisis de varianza, por medio del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) se realizó el análisis de las variables: número promedio de gazapos al nacimiento (NV), peso promedio al nacimiento (PN), número promedio de gazapos destetados (NDT) y peso promedio de gazapos destetados a los 35 días (P35), con un nivel de significancia de $P < 0.05$ y $P < 0.01$.

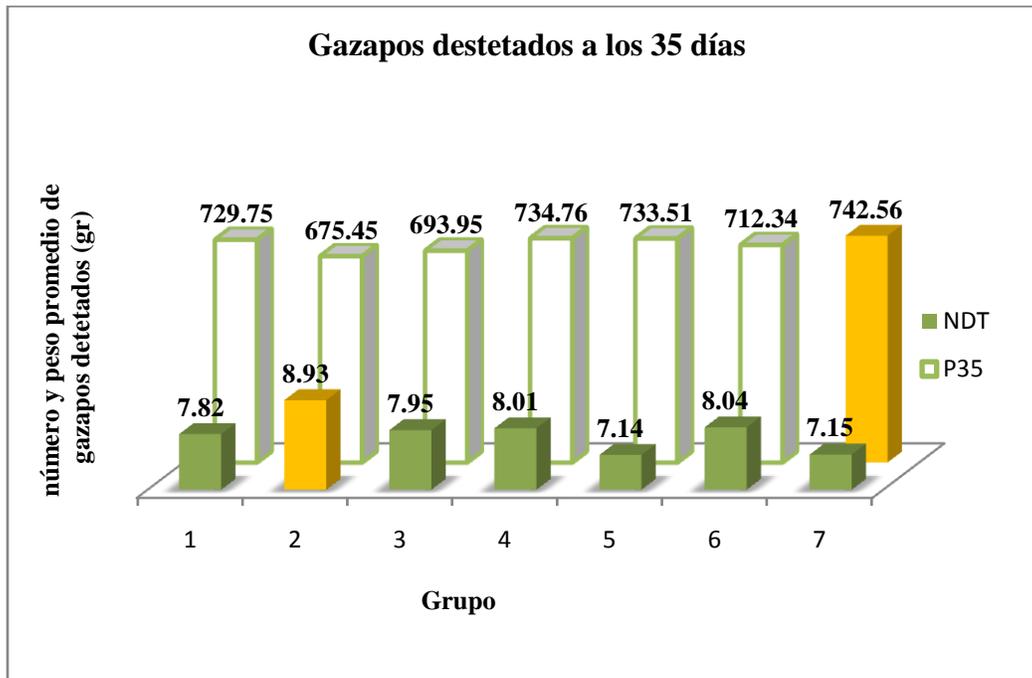
RESULTADOS

Los resultados obtenidos de cada una de las variables, indican diferencias significativas entre los grupos evaluados.

En las gráficas se muestran los parámetros evaluados en este trabajo: Número promedio de gazapos nacidos vivos (NV), peso promedio al nacimiento (PN), número de gazapos destetados (NDT) y peso promedio de gazapos destetados a los 35 días (P35); señalando que grupo mostro los valores más elevados para cada parámetro.



Grafica 1. Comparativo entre promedio en el número de nacidos vivos y peso al nacimiento en los 7 grupos evaluados. Se puede observar que el cruzamiento entre hembras California y machos de la línea FESC (grupo 2), obtuvo el mayor número de NV mostrando una diferencia significativa $P < 0.05$ en comparación con el grupo 1 y 6 y una $P < 0.01$ con el grupo 3, 4, 5 y 7. Sin embargo, en lo que respecta a la variable de peso al nacimiento, es el cruzamiento 4, entre hembras y machos de la línea FESC, el que se muestra estadísticamente diferente $P < 0.05$ en comparación solamente con el grupo 1 y 2.



Gráfica 2. Comparativo del promedio de gazapos destetados y peso al destete a los 35 días. El grupo dos presenta diferencias significativas $P < 0.05$ para el NDT en comparación con el grupo 3, 4 y 6 y una $P < 0.01$ con el grupo 1, 5 y 7. Para la variable peso a los 35 días, es también el grupo dos el que presenta diferencias estadísticas con los demás grupos ($P < 0.05$ en comparación con el grupo 1, 4 y 5) ($P < 0.01$ en comparación con el grupo 7) ya que obtuvo el menor promedio de peso al destete pero debe considerarse que además presenta el mayor número de gazapos destetados (a mayor número de animales destetados menor peso al destete).

En la tabla de resultados se muestran los promedios obtenidos para el número y peso de nacidos vivos así como número y peso de gazapos destetados a los 35 días para cada tipo de cruzamiento. Cada variable fue evaluada por medio del análisis de varianza utilizando el programa SAS y obteniendo los estimadores estadísticos: media y desviación estándar, donde se observaron diferencias estadísticas entre las variables número de gazapos nacidos vivos (NV), peso al nacimiento (PN), número de gazapos destetados (NDT) y peso al destete (P35), $P < 0.05$ y $P < 0.01$.

Tabla 4. Resultados obtenidos.

Grupo	Número de partos evaluados (N)	Promedio de gazapos al nacimiento (NV)	Peso promedio al nacimiento gr (PN)	Promedio de gazapos al destete a los 35 días (NDT)	Peso promedio al destete a los 35 días gr (P35)
1	63	9.43 ± 2.33	56.17 ± 7.95	7.82 ± 1.75	729.75 ± 107.22
2	49	10.44 ± 2.62 ^{ab}	56.1 ± 8.89	8.93 ± 2.02 ^{ab}	675.45 ± 107.01 ^{ab}
3	56	9.09 ± 2.42	58.53 ± 10.61	7.95 ± 2.12	693.95 ± 127.43
4	75	9.21 ± 2.74	59.76 ± 9.42 ^a	8.01 ± 1.92	734.76 ± 134.80
5	77	8.41 ± 2.40 ^a	59.28 ± 11.53	7.14 ± 1.98 ^{ab}	733.51 ± 130.15
6	82	9.41 ± 2.46	57.76 ± 9.48	8.04 ± 2.06	712.34 ± 122.60
7	92	8.34 ± 2.53 ^{ab}	58.84 ± 10.37	7.15 ± 2.07 ^{ab}	742.56 ± 134.49 ^a

Medias o promedios con distinta literal son diferentes estadísticamente en la columna.

^a indica una diferencia significativa P < 0.05 con alguno o todos los tratamientos.

^b indica una diferencia significativa P < 0.01 con alguno o todos los tratamientos.

De acuerdo a la tabla de resultados, en el número de nacidos vivos, solo tres tipos de cruzamiento presentaron diferencias significativas. El grupo dos, asignado a la cruce entre hembras de la raza California y machos de la Línea FESC mostro diferencias estadísticas con los otros 6 grupos evaluados. Se observó una $P < 0.05$ entre el grupo 2, con un promedio de nacidos vivos de 10.44 ± 2.62 , y el grupo 1 y 6 con una diferencia de 1.01 y 1.03 gazapos nacidos vivos respectivamente. Por otro lado se aprecia una $P < 0.01$ entre el grupo 2 y los grupos 3, 4, 5 y 7 en donde la máxima diferencia en el número de nacidos vivos es de 2.1 gazapos (entre los cruces 2 y 7). En la gráfica 1, se pueden apreciar estas diferencias, observándose que el cruce 2 destaca en el número de NV, no así en el peso, parámetro en el cual, el cruzamiento 4 presenta el PN más alto, y es precisamente este cruce, entre hembras y machos de la línea FESC (PN 59.76 ± 9.42 gr), el único que mostró diferencias estadísticas $P < 0.05$ con el grupo 1 (hembras Nueva Zelanda con machos de la Línea FESC) en donde se observa una diferencia en el peso de 3.59 gr y con el grupo 2 (hembras California con machos de la línea FESC) de 3.66 gr en ambos casos a favor del grupo 4. Sin embargo el número de NV en el cruce 4 es de 9.21 ± 2.74 cifra inferior a la observada en el grupo 1 que es de 9.43 ± 2.33 y para el grupo 2 es de 10.44 ± 2.62 , mostrando que a mayor número de gazapos NV menor PN. Los pesos al nacimiento más bajos fueron para las cruces 1 (56.17 ± 7.95) y 2 (56.1 ± 8.89) pero no mostraron diferencias significativas con respecto a los demás grupos (3, 5, 6 y 7). (Ver gráfica 1)

La cruce 5 realizada entre animales de raza Nueva Zelanda presenta diferencias estadísticas en el número de nacidos vivos $P < 0.05$ con el grupo 1 que corresponde a la cruce entre hembras Nueva Zelanda y machos de la Línea FESC, y con el grupo 6 que representa la cruce entre animales de la raza California, observándose que en el grupo 5 se obtienen menos gazapos nacidos vivos con una diferencia de 1.02 y 1 gazapos nacidos vivos respectivamente.

El grupo 7 (cruza entre animales de la raza Chinchilla) presenta una $P < 0.01$ con respecto a las cruces 1 y 6, mostrando una diferencia de 1.09 y 1.07 gazapos nacidos vivos respectivamente, en donde el grupo 7 obtuvo un número menor de NV (8.34 ± 2.53), promedio más bajo para este parámetro (Ver gráfica 1). Además presentó una $P < 0.05$ para

esta misma variable con respecto a la cruce 4, la cual obtuvo una media de NV de 9.21 ± 2.74 gazapos.

El gráfico 2 corresponde al periodo del destete a los 35 días; en él podemos apreciar que el cruce 2 obtuvo el mayor número de gazapos destetados y el menor número fue para el cruce 5, teniendo como promedio 8.93 ± 2.02 y 7.14 ± 1.98 gazapos destetados respectivamente, mostrando una diferencia estadística $P < 0.01$ entre ambos grupos.

En la tabla de resultados encontramos que el cruce 2 es diferente estadísticamente no solo con el cruce 5, sino con todos los demás cruces en cuanto al número de gazapos destetados, existiendo una $P < 0.05$ entre el cruce 2 y los cruces 3, 4 y 6; además de una $P < 0.01$ con los cruces 1, 5 y 7. Al cruzar hembras California con machos de la línea FESC se observan diferencias significativas mostrándose superior en este parámetro.

En el número de destetados el grupo 5 también mostró una $P < 0.05$ en comparación con el cruce 1 y 3, y una diferencia estadística $P < 0.01$ con la cruce 4 y 6, es decir, el NDT fue mayor en estos grupos que el obtenido en el grupo 5, que corresponde al cruzamiento entre hembras y machos nueva Zelanda (promedio de gazapos destetados 7.14 ± 1.98).

La cruce entre animales de la raza Chinchilla (grupo 7) mostró, en cuanto a la variable de número de destetados a los 35 días, una $P < 0.05$ con el grupo 1 y 3 y una $P < 0.01$ con respecto a los grupos 4 y 6. Es precisamente este grupo el que manifestó el menor número de destetados.

El cruce 7 (entre hembra y machos Chinchilla) presentó el promedio de peso a los 35 días más alto (742.56 ± 134.49 gr) teniendo una significancia estadística $P < 0.05$ solo con el cruce 3 que obtuvo un peso promedio de 693.95 ± 127.43 (hembras Chinchilla y machos de la Línea FESC) y una $P < 0.01$ con el cruce 2 (675.45 ± 107.01), es decir, en ambos casos existe una diferencia significativa en el peso al destete, sin embargo en el grupo 2 se destetan más gazapos (8.93 ± 2.02) que en grupo 7 (7.15 ± 2.07). Lo mismo ocurre en el cruce 3 donde se destetan 7.95 ± 2.12 gazapos.

El cruce 2 presentó el peso a los 35 días más bajo pero con mayor número de gazapos destetados, mostrando una diferencia estadística en cuanto al peso, solo con los grupos 1,4 y 5 ($P < 0.05$), demostrando que a mayor NDT menor es el peso al destete.

DISCUSIÓN

En la variable de nacidos vivos (NV), de acuerdo con Chino (2008), quien llevo a cabo una evaluación productiva del Módulo de Cunicultura de la FESC en el 2006, obtuvo un promedio de 7.53 para la raza Nueva Zelanda, 8.63 para la California, 7.47 para Chinchilla y 8.2 para la Línea FESC; en el presente trabajo se obtuvieron medias superiores para cada raza y para la Línea, las cuales fueron respectivamente de 8.41, 9.41, 8.34 y 9.21 gazapos nacidos vivos, sin embargo los resultados coinciden en la observación de que la raza California y la Línea FESC muestran el mejor promedio para esta variable, no así en los datos analizados por Valencia (2005) quien señala que los mejores promedios para el número de NV fue para la raza Nueva Zelanda (7.83) y la raza Chinchilla (7.99).

En los resultados de los promedios de cada cruzamiento entre animales de la misma raza para la variable de NV, en este análisis, se observan valores mayores a los reportados por Aguilar (1995), autor que menciona una media de NV para la raza Nueva Zelanda de 7.9 ± 3.1 y para la raza California de 7.2 ± 3 al evaluar una explotación Cunicola en España. Esta situación se repite en un estudio realizado por Vázquez (2007) cuyos promedios de gazapos vivos al nacimiento fueron de 7.43 ± 2.4 para la raza Nueva Zelanda y 7.14 ± 2.41 para la cruce entre hembras y machos de la raza Chinchilla.

En una evaluación de los parámetros productivos en granjas comerciales de conejo de carne en España, realizada por García (2007), se obtuvo un promedio de 7.5 ± 0.49 gazapos NV, en conejas sometidas a lactancia controlada. Por su parte, Nicodemus y col. (2004) al evaluar la respuesta productiva de conejas alimentadas con una dieta basal, reportan una media para el número de nacidos vivos por camada de 8.75 gazapos. Al comparar los resultados de este trabajo, se observa que en general los promedios para el número de NV, son superiores a la media obtenida por García. Por otra parte los grupos 5 y 7 presentan un promedio similar al que indica Nicodemus, sin embargo, los demás grupos evaluados (1, 2, 3, 4 y 6), en esta investigación se observan superiores en comparación con este último autor.

Los promedios en el número de NV en seis de los siete grupos evaluados (1, 3, 4, 5, 6, y 7) son similares al rango proporcionado por Baselga (1996), quien menciona en general, un número de 7 a 9 gazapos vivos al parto en unidades de producción con ambientes controlados; y también son afines a los manejados por el Centro de Estudios Agropecuarios (2001), el cual indica 8 a 9 gazapos vivos por parto: el grupo 2, que corresponde al cruce entre hembras California y machos de la línea FESC destaca, en comparación con ambos autores, con un promedio de 10.44 ± 2.62 gazapos.

Orengo J. et. al. (2004), menciona que en los cruzamientos a tres vías en el primer cruce se debe tratar de maximizar la productividad numérica de las hembras (número de gazapos por parto); el grupo dos, se mostró diferente estadísticamente en este parámetro a los demás grupos evaluados, fue el de mayor número de gazapos vivos por parto, entonces, podría utilizarse como el primer cruce en un esquema de cruzamientos a tres vías para la obtención del producto final con destino a matadero, además de acuerdo con Baselga y García (2002) las líneas maternas suelen ser seleccionadas por caracteres de tamaño de la camada o por una combinación del tamaño de camada con un peso que evite la eventual disminución del tamaño corporal debida al incremento del tamaño de camada.

Para la variable de peso al nacimiento (PN), el promedio obtenido fue de 63.18 gr para el hatillo del Módulo de cunicultura de la FES Cuautitlán de acuerdo con Valencia (2005) y de 61.22 gr según Chino (2008). Reyes (2001) cita un peso individual de gazapo de 61.48 gr. Los pesos en las camadas al nacimiento de los grupos analizados en este trabajo se encuentran por debajo de los promedios reportados por estos autores. Investigadores como Roca (2006), explican que uno de los factores que influyen en el peso de los gazapos al nacer es el tamaño de la camada, es decir, el peso de los gazapos está en función inversa al número de gazapos nacidos por parto, con una correlación negativa entre ambos parámetros. De esta forma los pesos obtenidos al nacimiento inferiores a los de la literatura citada, se pueden explicar debido a que existe una media de producción mayor en el número de gazapos nacidos vivos por camada en los 7 grupos evaluados, en comparación con las medias más bajas de producción de gazapos nacidos vivos, reportadas por los mismos autores: a mayor número de gazapos nacidos vivos por camada, menor será el peso promedio de los mismos al nacimiento. Cumpliendo con esta explicación el grupo 1 y 2

presentaron los pesos promedio más bajos (56.1 gr al nacimiento) pero también obtuvieron el número de NV más alto: 9.43 y 10.44 gazapos en promedio, siendo diferentes estadísticamente en lo que respecta al peso con el grupo 4 solamente, por lo tanto resultan más productivos que los otros grupos evaluados, pues se obtienen camadas grandes con pesos aceptables.

Para este parámetro (PN), Aguilar (1995) obtuvo un promedio de peso de 73.3 ± 12.7 y 70.5 ± 10.3 gramos para la raza Nueva Zelanda y California respectivamente, cifras que resultan mayores a las presentadas en este estudio (59.28 ± 11.23 para la cruce entre animales Nueva Zelanda y 57.76 ± 9.48 para los California). Sin embargo debe considerarse que en el caso de la raza California en este análisis se obtuvieron 2 gazapos más vivos al parto.

Romero y Ángel (2004) citan un promedio de 7.5 gazapos destetados por camada con una media en el peso de 650 gr, Baselga (1996) maneja un rango de 6 a 8 gazapos destetados con un peso de 400 a 600 gr en promedio. En lo que respecta al número promedio de gazapos destetados a los 35 días (NDT), los grupos estudiados (1, 3, 4, 5, 6 y 7) se encuentran dentro de los valores antes expuestos, pero más altos a los presentados por Gómez (2005), con una media de destetados de 6.8 gazapos para la totalidad del hato. El cruce 2, entre hembras California y machos de la línea FESC se observa superior con 8.93 ± 2.02 gazapos presentando diferencias significativas con los demás grupos. Los pesos promedio al destete (P35) en los 7 grupos evaluados se encuentran por encima de los reportados por los investigadores ya mencionados, incluso son mayores a los obtenidos en anteriores estudios realizados en el módulo de Cunicultura en donde Gómez maneja un promedio de peso al destete para la totalidad del hato de 715.1 gr. En cambio en comparación con lo obtenido por Valencia (2005), autor que reporta un P35 de 948.11gr en general, nuestros valores son claramente inferiores. Estas diferencia en el peso a los 35 días se debe a que en el análisis realizado por Valencia se obtuvo un NDT de 6.37 gazapos, en cambio en este estudio se obtuvo como mínimo 7.14 gazapos destetados (grupo 5) y como máximo 8.93 gazapos destetados (grupo 2); también se muestra una correlación negativa entre el NDT y el P35, a mayor número de gazapos destetados por camada, menor será el peso promedio de los mismos al destete.

El grupo 5 (cruza entre hembras y machos Nueva Zelanda) en la variable NDT a los 35 días se encuentra ligeramente por debajo de los valores reportados por Aguilar (1995): 7.4 ± 1.4 gazapos destetados. Lo mismo ocurre con el P35 que es de $7.93.1 \pm 120.3$ gramos (grupo 5 NDT 7.14 ± 1.98 y P35 733.51 ± 130.15). Sin embargo la raza California (grupo 6) se muestra superior con 8.04 ± 2.06 gazapos destetados en comparación con lo obtenido por el autor antes mencionado (Aguilar obtuvo 7.3 ± 1.4 gazapos destetados para esta raza). En cuanto al peso al destete de los gazapos el grupo 6 alcanzó una cifra de 712.34 ± 122.60 gramos parámetro que es inferior al reportado por Aguilar: 756.2 ± 109.2 , pero este peso se compensa con el mayor número de gazapos destetados por la raza California en este análisis.

Vázquez (2007) reporta un tamaño de camada al destete de 6.47 ± 1.99 gazapos con un peso promedio de 850 ± 160 gramos para la raza nueva Zelanda. Mientras que para la raza Chinchilla obtuvo un número de destetados a los 35 días de 6.05 ± 2 con una media de peso de 800 ± 170 gr. Comparando los resultados anteriores con los obtenidos en esta evaluación, se aprecia que la raza Nueva Zelanda es superior en el NDT pero inferior en cuanto al peso (7.14 ± 1.98 gazapos al destete con un peso promedio de 733.51 ± 130.15 gr). Lo mismo ocurre en el caso de la raza Chinchilla (7.15 ± 2.07 gazapos al destete con un P35 de 742.56 ± 134.49), mostrando una correlación negativa entre el NDT y el P35.

Los grupos 1, 2 y 3 son cruces realizados entre hembras de raza pura (Nueva Zelanda, California y Chinchilla) con machos de la línea FESC en donde observamos que las medias de los parámetros evaluados (NV, PN, NDT y P35) son superiores a los obtenidos en el apareamiento entre hembras y machos de la misma raza. Estos resultados coinciden con lo citado por Ballesteros (2003), el cual menciona que el cruzamiento permite aprovechar la variabilidad existente entre razas o líneas para aumentar la capacidad productiva de los animales.

En el grupo 4, se observa que al aparear entre sí animales de la línea FESC, los resultados son más uniformes en todos los parámetros que cuando se aparean animales de la misma raza, tal y como lo menciona Chino (2008). Según Baselga (1996), esto se debe a que las líneas tienen una variabilidad menor que la que se observa en una raza, lo que 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.

A pesar de que el grupo dos (cruce entre hembras California y machos de la línea FESC) destaca en el presente análisis con respecto a los demás grupos evaluados, es necesario analizar la receptividad de las hembras, ya que en este trabajo los animales (principalmente la raza California), presentaron cambios en la receptividad dependiendo de la época del año, lo cual podría reflejarse en una baja productividad en el número de kilos de carne producida en un año.

CONCLUSIONES

Se concluye que el grupo dos que representa el cruzamiento entre hembras California y machos de la Línea FESC, muestra la mejor aptitud productiva en este análisis, pudiendo considerarse como una opción más para la producción de gazapos de carne o como el inicio de posteriores investigaciones para obtener líneas maternas.

Por otra parte, se aprecia un aumento en la capacidad productiva de los cruzamientos llevados a cabo entre animales de raza pura con sementales de la línea FESC, que comparados con los resultados obtenidos en los apareamientos entre animales de la misma raza, muestran parámetros más elevados.

Los resultados obtenidos demuestran la importancia de seguir trabajando con estos cruces para analizar otras variables como el número y peso de los animales a los 70 días (finalización) y el rendimiento de la canal en cada cruce realizado y así averiguar cual es el más uniforme en todos los parámetros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar M. J. C., Roca C. T., Alaeenasab M. 1995. Evaluación técnica pormenorizada de los parámetros productivos de maternidad y engorde de una explotación Cunicola. Boletín de cunicultura N° 80. Asociación Española de Cunicultura (ASESCU). Julio- Agosto: 64.
2. Ballesteros B. H. 2003. Evaluación de una Línea de conejos en una granja de traspatio ubicada en Cuautitlán Izcalli. Tesis de Licenciatura. FESC-UNAM. México.
3. 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. La Habana Cuba.
4. Baselga I. M. Santacreu J. A. M. Argente C. J. Cifre L. P. 1996. Zootecnia. Base de producción animal. Tomo X. Producciones cunícola y avícolas alternativas. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
5. Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Crianza de conejos. Grupo editorial Iberoamérica. México.
6. Cheeke P. R. 1995. Alimentación y nutrición del conejo. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
7. 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. FESC- UNAM. México.
8. Clelia P. 1994. Cría del conejo para carne. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina.
9. Climent B. J. B. 1984. Teoría y práctica de la explotación del conejo. Editorial Continental S. A. de C. V. México.
10. Comité Nacional Sistema Producto Cunicola. 2008. Disponible en: <http://www.comitenacionalcunicola.org>.
11. Estación Meteorológica FESC-UNAM 2006

12. Ferer P. J. Valle A. J. 1976. El arte de criar conejos y otros animales de peletería. 7a. edición. Editorial AEDOS. Barcelona, España.
13. 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 balaceado comercial. Tesis de licenciatura. FESC-UNAM. México.
14. García R. P. 2007. Parámetros reproductivos indicadores de productividad en granjas comerciales de conejo de carne. Boletín de cunicultura. Asociación Española de Cunicultura (ASESCU), número 149, vol. 31. Fascículo 1. Enero-Febrero:51
15. 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 FESC Cuautitlán durante el año 2006. Tesis de Licenciatura. FESC- UNAM. México.
16. Guzmán F. L. M. 2005. Evaluación del rendimiento de la canal de 3 razas de conejos y una línea de conejos sintética formada en el módulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Tesis de licenciatura. FESC-UNAM. México.
17. Jensen P. 2004. Etología de los animales domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
18. Juárez A. M. 2007. Enfermedades más comunes de los conejos. Memorias del Foro Nacional de Cunicultura. Abril. Texcoco, Estado de México.
19. Leyun I. M. Irruretagoiena X. 1998. El manejo y la producción en bandas. Capitulo 8. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial. Extrona. Impresión INGRASA. España.
20. Molinero Z. J. M. 1976. Conejos. Alojamiento y manejo. Editorial AEDOS. Barcelona, España.
21. Nicodemus M. 2004, Respuesta productiva de las conejas a la suplementación de la dieta con Toyocerin (*Bacillus Cereus variedad Toyoi*). Revista Cunicultura. Extrona. Vol. XXIX. Número 17. Barcelona España, Octubre: 316.
22. Orengo J. Gómez E. A. Piles M. Rafel 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. 31 de marzo y 1 de abril.

23. Reyes M. J. L. 2001. Evaluación de la respuesta al primer parto, en peso al nacimiento, número de gazapos vivos y número de gazapos muertos de conejos de las razas: California, Chinchilla y Nueva Zelanda Blanco. Tesis de Licenciatura. FESC- UNAM. México.
24. Roca T. 2006. Ambiente idóneo para criar conejos. Revista conejos, año 3, número 6, Julio- Agosto- Septiembre:23.
25. Romero V. R., Ángel U. J. S. 2004. Metodología para la evaluación de la productividad técnica y económica de granjas cunícolas. Revista Conejos, año 2, número 4, Octubre -Noviembre – Diciembre: 22.
26. Segundo P. M. 2004. Situación de la cunicultura a nivel mundial y en México. FESC. Disponible en:
<http://www.ancum.com.mx/docs/CUNICULTURAMVZNDOPEDROZA.doc>
27. Templeton G. S. 1982. Cría del conejo doméstico. Editorial Continental S. A. de C. V. México.
28. Tudela F. 1984. El Conejo: sus orígenes, sus características biológicas y su adaptación al criadero. Boletín de cunicultura N° 56. Asociación Española de Cunicultura (ASESCU): 9.
29. Valencia E. J. A. 2005. Evaluación de los estimadores productivos de tres razas de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y una línea genética formada por la FESC de agosto del 2002 a Julio del 2003. Tesis de Licenciatura. FESC- UNAM. México.
30. Vázquez R. Martínez R. Manrique C. Rodríguez Y. 2007. Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. Revista Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, año 1, número 8. Corporación colombiana de Investigación Agropecuaria. Junio: 69-74. Disponible en:
<http://www.corpica.org.co/sitioWeb/Archivos/Revista/9.evaluaciongenetica.pdf>.
31. Zamora F. M. M. 1997. Hablemos del Conejo. Correo del maestro. Núm. 13. Junio. Disponible en:
<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1997/junio/2anteaula13.htm>

32. 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. FESC-UNAM. México
33. Zamora F. M. M. 2004. Los sistemas de cruzamiento más utilizados: el doble y en tres vías. Revista Conejos, año 2, número 4, Octubre –Noviembre- Diciembre: 6.