



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

**EVALUACIÓN DE LOS ESTIMADORES DE PRODUCTIVIDAD
DE TRES RAZAS DE CONEJOS Y UNA LÍNEA SINTÉTICA,
EN EL MÓDULO DE CUNICULTURA
DE LA FES CUAUTITLÁN, DURANTE EL AÑO 2006.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JUAN ANTONIO GÓMEZ LEÓN

ASESOR :
M.C. MARÍA MAGDALENA ZAMORA FONSECA.

CUAUTITLÁN IZCÁLLI, EDO. DE MÉX.

2008

INDICE :

1. Resumen	pág. 1
2. Introducción	pág. 2
3. Objetivos	pág.15
4. Hipótesis	pág.16
5. Material y Métodos	pág.17
6. Resultados	pág.22
7. Discusión	pág.27
8. Conclusión	pág.31
9. Bibliografía	pág.32

RESUMEN :

El presente trabajo de investigación se realizó en el módulo de cunicultura del centro de enseñanza agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán C-4. con el objetivo de determinar los estimadores de productividad de las hembras de conejos de las razas (Nueva Zelanda, California, Chinchilla) y Línea Sintética FES-C, que fueron mantenidas en producción durante el periodo comprendido de enero a diciembre del año 2006. Se examinaron para el estudio un total de 387 fichas de registro de producción, a través de dos pruebas estadísticas: 1) Prueba de Análisis de Varianza, que permitió determinar las medias de producción para la totalidad del hato, en las variables correspondientes a número de gazapos nacidos vivos, peso de los gazapos al nacimiento, número de gazapos destetados totales y peso de los gazapos al destete. 2) Prueba de Rango Estandarizado de Tukey, que permitió determinar las diferencias estadísticas existentes entre las medias de producción obtenidas para cada una de las razas, con respecto a las mismas variables mencionadas anteriormente. Como resultados de los análisis estadísticos: En la variable nacidos vivos; se obtuvo una media de producción para la totalidad del hato de 7.9 ± 2.6 gazapos. y una media de producción por raza de 7.6 ± 2.4 gazapos para la raza Nueva Zelanda, 8.6 ± 2.5 gazapos para la raza California, 7.5 ± 2.7 gazapos para la raza Chinchilla y 8.2 ± 2.9 gazapos para la línea FES-C. demostrándose con los resultados la existencia de una diferencia significativa ($P < 0.05$), entre las medias de producción de las tres razas y la línea sintética. En la variable peso al nacimiento; se obtuvo una media de producción para la totalidad del hato de 61.1 ± 11.7 gramos. y una media de producción por raza de 60.9 ± 10.7 gramos para la raza Nueva Zelanda, 60.3 ± 10.9 gramos para la raza California, 62.4 ± 13.1 gramos para la raza Chinchilla y 60.5 ± 12.1 gramos para la línea FES-C. demostrándose con los resultados que no existe una diferencia significativa ($P > 0.05$), entre las medias de producción de las tres razas y la línea sintética. En la variable destetados totales; se obtuvo una media de producción para la totalidad el hato de 6.8 ± 2.2 gazapos. y una media de producción por raza de 6.7 ± 2.1 gazapos para la raza Nueva Zelanda, 7.4 ± 2.2 gazapos para la raza California, 6.5 ± 2.3 gazapos para la raza Chinchilla y 6.9 ± 2.4 gazapos para la línea FES-C. demostrándose con los resultados la existencia de una diferencia significativa ($P < 0.05$), entre las medias de producción de las tres razas y la línea sintética. En la variable peso al destete; se obtuvo una media de producción para la totalidad del hato de 715.1 ± 232.1 gramos. y una media de producción por raza de: 672.1 ± 194.5 gramos para la raza Nueva Zelanda, 721.9 ± 228.9 gramos para la raza California, 708.6 ± 227.9 gramos para la raza Chinchilla y 776.9 ± 281.4 gramos para la línea FES-C. demostrándose con los resultados la existencia de una diferencia significativa ($P < 0.05$), entre las medias de producción de las tres razas y la línea sintética. Concluyéndose finalmente con la determinación de los estimadores de productividad, que la existencia de estas diferencias es sin lugar a duda una llave para lograr una buena selección de animales que nos permitan mejorar nuestros parámetros productivos, así como una ventana para identificar el progreso genético obtenido en la mejora de nuestro pie de cría, durante un tiempo determinado; por tal motivo el realizar estudios estadísticos de manera frecuente, nos permitirá siempre saber el camino a seguir para mejorar nuestros índices de productividad.

1. INTRODUCCIÓN :

La producción animal representa un componente muy importante de la economía agrícola de los países en desarrollo. Su aportación no se limita a la producción de alimentos, sino que incluye también la producción de pieles y fibras, de abonos y combustible, así como la constitución de un capital, que produzca intereses. Hoy en día cada vez más, el ganado, tanto mayor como menor, está ligado al desarrollo sociocultural de muchos millones de pequeños agricultores, para quienes la cría representa un elemento de sostenibilidad y estabilidad económica (Lebas F. 1996).

Si bien la producción de alimentos ha aumentado considerablemente, hay todavía en el mundo 800 millones de personas que padecen malnutrición. Esto debido no solamente a una falta de víveres y a su inadecuada distribución, sino también a la insuficiencia de los ingresos de las poblaciones para la adquisición de alimentos esenciales tanto en el plano cuantitativo como cualitativo (Lebas F. 1996).

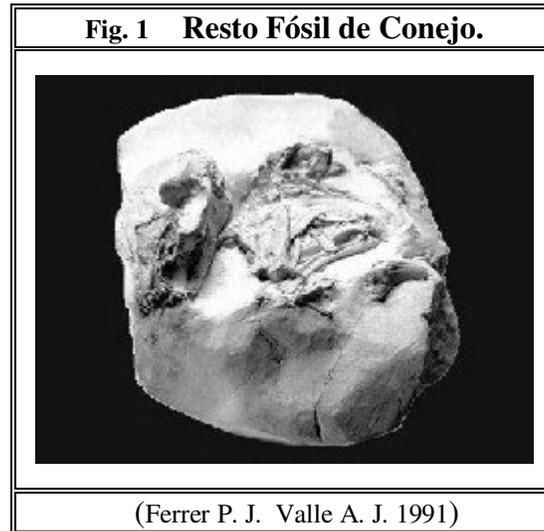
En los últimos 30 años las poblaciones humana y animal se han desarrollado considerablemente, pero con ritmos muy diferentes en países desarrollados y en vías de desarrollo. Desde 1970, la población humana ha aumentado globalmente un 75 por ciento, pero este ritmo ha sido del 97 por ciento en los países en desarrollo frente a un 28 por ciento en los países industrializados. En cuanto al ganado, todas las especies han registrado aumentos en su número animal, pero el crecimiento ha sido más perceptible por lo que respecta a los monogástricos (cerdos y aves) que a los rumiantes (Lebas F. 1996).

La cría de especies de animales pequeños puede representar una operación altamente lucrativa, tanto para los pequeños agricultores como para los grandes productores. Este tipo de producción permite la obtención de ingresos sustanciales y una mayor oferta al mercado de productos que cubran las necesidades dietéticas de alimentación de las familias (Lebas F. 1996).

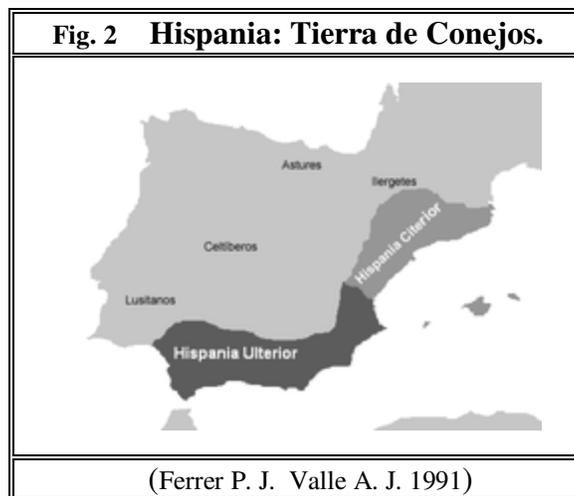
Se han domesticado numerosas especies de animales pequeños en el mundo para responder a estos objetivos, pero sin embargo la cría de conejos es, sin duda, la más extendida en la actualidad (Lebas F. 1996).

El conejo doméstico actual es descendiente directo del conejo silvestre de la especie *Oryctolagus cuniculus*, que se deriva de los conejos europeos, originarios de la parte occidental de la cuenca del Mediterráneo (Península Ibérica y Norte de África), es un mamífero del orden Lagomorpha único miembro del género *Oryctolagus*. El término *orycto* viene del griego *Ορυκτό* (desenterrado, fósil) y *Ορύσσω* (orisso, cavar), haciendo referencia a las costumbres excavadoras características de ésta especie en estado salvaje, mientras que el término *lagus* significa estrictamente liebre. Los conejos salvajes pertenecen a otras especies (*Sylviagus*, *Coprolagus*, *Nesolagus* y *Brachylagus*) (Grepe N. 2001; Lebas F. 1996; Pascual C. 1994).

Hoy en día existe mucha controversia respecto al origen del conejo, sin embargo, varios investigadores coinciden gracias al hallazgo de restos fósiles en que el antecesor del conejo apareció hace 31 millones de años, en la época del Eoceno, en las zonas montañosas de Europa (Fig. 1), lo que nos hace poder deducir que pudieron resistir las grandes glaciaciones que acabaron con la vida de muchísimas especies (Ferrer P. J. Valle A. J. 1991; Grepe N. 2001).



Los primeros que escribieron sobre el conejo, fueron los navegantes fenicios 1.100 años antes de Cristo (Grepe N. 2001). Al llegar los fenicios a las costas de la Península Ibérica, encontraron tal cantidad de conejos que en su idioma denominaron a España “tierra de conejos”, denominación que los romanos posteriormente adaptaron como Hispania (Fig. 2). Los romanos fueron los primeros que trataron de criar conejos y liebres en cautiverio, para lo cual los mantenían en grandes jardines amurallados llamados Leporia, cuya función era proveer carne de alta calidad, y animales para actividad deportiva (Ferrer P. J. Valle A. J. 1991; Grepe N. 2001). Este experimento no tuvo éxito, pues las dos especies no podían vivir juntas en forma amistosa, además de que las liebres no se adaptaban a la crianza en cautiverio y los conejos al ser cavadores natos, escapaban fácilmente. Esto los llevó a criar los conejos en las islas del Mediterráneo, en donde se constituyeron en una fuente valiosa de carne para los navegantes. En algunas de estas islas, los conejos no pudieron adaptarse por las condiciones ambientales desfavorables y por la acción de predadores naturales, pero en otras islas la adaptación fue tal que su rápida reproducción los llevo a convertirse en una plaga y amenaza para los agricultores. Fue en los monasterios franceses donde se empezaron a criar las diversas razas de conejos domésticos, entre los siglos VI y X. En el siglo XVII, la crianza de conejo domestico era ya bastante popular como para ser registrada en Inglaterra y Holanda. A partir del siglo XVIII, aparecieron colores inusuales como el albino, el negro, azul y amarillo. Fue recién entrado el siglo XIX, cuando se empezaron a fijar características, que dieron lugar a las diversas razas de conejos que conocemos hoy en día (Grepe N. 2001).



La domesticación del conejo es relativamente reciente y la mayoría de las razas han sido producidas por el hombre hace solamente 200 ó 300 años. Ya para el comienzo de siglo el conejo ha sido utilizado como animal experimental por los especialistas en genética y fisiología. Sin embargo, es preciso llegar a Venge (1950), para tener los primeros resultados de genética cuantitativa en su estudio sobre la influencia materna en el peso de los conejos a su nacimiento. Estos trabajos han abierto el camino a las investigaciones sobre mejoramiento genético del conejo para la producción de carne. Dichos trabajos han sido perfeccionados y desarrollados, a partir de 1961, por los investigadores del INRA de Francia, y, más recientemente, por otros laboratorios de investigación de diversos países (Lebas F. 1996).

Los trabajos realizados en genética del conejo se han actualizado constantemente con ocasión de los congresos mundiales de cunicultura. Sin embargo, los conocimientos adquiridos en las condiciones de cría en Europa no son aplicables para el desarrollo de la cría en los países en desarrollo. El mejoramiento genético debe explotar allí el material animal disponible, procedente de las poblaciones locales o importadas y aclimatadas, para responder mejor a los objetivos que hay que analizar y definir en cada caso. Los conocimientos sobre la biología y la genética del conejo deberán permitir a cada país interesado analizar el interés del conejo para responder a sus necesidades dentro del marco de las dificultades del medio físico, socioeconómico y cultural (Lebas F. 1996).

Hoy en día la producción de conejos a escala comercial obedece frecuentemente a la facilidad con que se pueden manejar las pequeñas poblaciones de estos animales y a la velocidad con que aumentan de número (Calvert J. 1999).

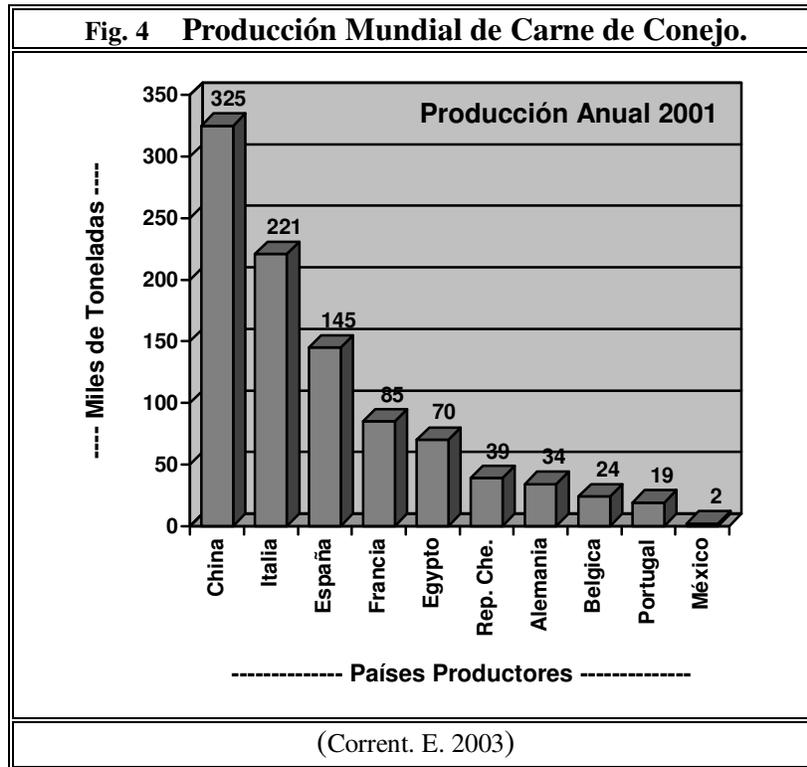
La importancia de su crianza esta dada por su alto valor nutritivo y características dietéticas de su carne (Fig. 3), pues tiene un elevado contenido de proteína, reducido contenido de grasa, bajo contenido de colesterol, además de ser hipoalergénica y de una alta digestibilidad, comparada con otras carnes (Finzi A; Mariani A. 2004; Grepe N. 2001; Ruiz. A.M. 1990).

Fig. 3 Características Nutricionales De La Carne.						
Datos	Conejo	Pollo	Cordero	Cerdo	Ternera	Res
Canal Kg.	1.8	1.5	20	80	150	250
Proteína %	19-25	12-18	12-15	12-16	14-20	19-21
Grasa %	3-8	9-10	21-23	30-35	8-9	10-19
Agua %	70	67	52	52	74	71
Colesterol mg.100g	25-50	81-100	70-75	70-105	70-84	90-100
Energía Kcal.100g	160-200	150-95	267	290	170	250
Hierro mg.100g	3.5	1.8	2.5	1.7	2.2	2.8
(Falder R. A. 2004)						

Esta especie manifiesta un alto potencial biológico, ya que las hembras presentan una elevada prolificidad y un ciclo productivo corto que le permite tener varias crías al parto (8 crías promedio) y varios partos al año (8.5 partos promedio), y si a esto aunamos que las hembras alcanzan su madurez sexual a las 17 semanas de nacidas, su periodo de gestación es de 30 días y que tienen una vida productiva de entre 2 a 3 años, la convierte todo esto en una excelente especie de explotación intensiva. Cuenta con una gran habilidad para transformar alimentos muy groseros en carne, gracias a su condición de herbívoro coprófago (Ingesta de sus propias heces), que le permite sistemáticamente reciclar el alimento, para un mejor aprovechamiento de los productos sintetizados del ciego; al mismo tiempo el pienso de conejo contiene más fibra que el de otros monogástricos y en su composición pueden utilizarse en mayor medida proteínas de menor calidad; pudiendo utilizarse para este fin desde forrajes de la región, hasta alimentos concentrados elaborados con desechos de industrias alimentarias como la aceitera, harinera y cervecera. Su índice de conversión en crecimiento es bastante similar al del porcino, pero dado que el conejo es sacrificado en un estado de madurez relativamente temprano, en realidad el índice sería mayor si comparásemos a ambos animales en el mismo estado de madurez. Sus crías no requieran de grandes espacios ni grandes inversiones. Es una especie que puede ser criada desde el nivel del mar hasta los 3,000 metros de altura, siempre que el clima sea templado a frío y de poca humedad, y si a esto le sumamos que existe una gran demanda insatisfecha en el consumo cárnico, peletero y lanero, tenemos entonces que es una buena especie con perspectivas de desarrollo (Castellanos E. 1990; Climent J.B. 2001; Grepe N. 2001; Muños T. R. 1998; Ruiz. A.M. 1990).

Desde el punto de vista de la economía de producción, la cunicultura se asemeja ya a otras producciones intensivas de monogástricos, como son la del pollo y el cerdo. Cabe también destacar que desde el punto de vista de mejora animal, los esquemas de difusión del progreso genético en el conejo son ya hoy en día tan similar a los de estas dos especies (Ruiz. A.M. 1990).

Por todas estas ventajas, la cunicultura recientemente ha pasado a ser una producción industrial, con la adaptación de cada vez más modernos sistemas de producción, situando al sector cunícola dentro del contexto productivo mundial, tanto en Europa como en algunos países de América e incluso en la misma China (Fig. 4). No obstante, cabe recordar que hasta los años 70s, la cunicultura era exclusivamente una actividad rural o familiar (Climent B. J. B. 1994; Corren E. 2003; Ferrer P. J. Valle A. J. 1991; Ruiz. A.M. 1990).



En México hoy en día, uno de los problemas nacionales más importantes que afronta, es el que concierne al mejoramiento alimenticio de una población cada vez más numerosa, y aun cuando en los últimos años ha habido un incremento sostenido en la demanda de artículos de consumo, como consecuencia del aumento registrado en el nivel de vida de la población, aun existe en México una masa mayoritaria de familias que subsisten a niveles económicos sumamente bajos, pues sus ingresos son reducidos y como consecuencia tienen fuera de su alcance alimentos de buena calidad a precio justo (Schroeder C. 1992). Hoy en día el Gobierno Federal ha establecido programas para el desarrollo en el fomento de la cría del conejo y ha puesto mayor énfasis en el fomento de la tecnificación de granjas en las regiones donde en la actualidad se cría conejo (Nuevo León, parte del Bajío, norte de Baja California, Comarca Lagunera, Colima, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Edo. México, Veracruz, Oaxaca, Yucatán y Chiapas). Sin embargo, las características de la especie permitirían su cría y producción en aproximadamente el 80% de las áreas accesibles del país (Climent B. J. B. 1994).

Por esto uno de los pasos importantes que debe dar un cunicultor hoy en día, es la elección de los animales con los que va a realizar su actividad productiva. En la especie cunícola, como en cualquier otra especie, existe una gran diversidad en los individuos que la componen. Las diferencias se extienden a la mayoría de los aspectos que se consideren (morfología, tamaño, crecimiento, rusticidad o capacidad reproductiva). Consecuentemente, son de utilidad conceptos de agrupación o de clasificación que sean capaces de delimitar grupos de animales con características más uniformes en los que podamos apoyarnos para la elección del tipo de animales más convenientes para nuestros intereses productivos (Ruiz. A.M. 1990).

Así, conceptos como los de población, raza o línea pueden servirnos a los efectos anteriores. No obstante, es necesario tener una idea precisa de su verdadero significado con el fin de hacer un uso adecuado de los mismos (Ruiz. A.M. 1990).

Una Población es un grupo de animales de una misma especie que se reproducen sexualmente con un grado relativamente cercano de relación genética que reside dentro de límites geográficos definidos cuando ocurre el cruzamiento (Stansfield William D. 1999).

Una Raza es el conjunto de los animales que constituyen una especie, en un momento dado, no han formado nunca una unidad reproductiva. Por el contrario asociadas a determinadas zonas geográficas se mantuvieron poblaciones de animales que únicamente se reproducían entre ellos. Es decir, reproductivamente se mantenían aislados. Por otra parte, los criadores de estos animales intentaban que éstos se adecuasen lo más posible a sus intereses productivos. Para conseguirlo sometían sus animales a una selección dirigida en los aspectos que ellos pensaban que estaban más directamente relacionados con la producción (Ruiz. A.M. 1990).

Con el transcurso de las generaciones la población de una zona concreta; puede como consecuencia del aislamiento reproductivo y la selección natural impuesta por características de la zona, así como la selección voluntaria realizada por criadores, adquirir ciertos rasgos peculiares de morfología externa y algunas características productivas que la diferenciarían de otras poblaciones distintas (Ruiz. A.M. 1990).

Cuando hablamos de un conejo de un país o de una región determinada, normalmente nos estamos refiriendo a poblaciones que se han originado por el proceso anteriormente mencionado, sobre estas poblaciones se constituyeron las razas. Formalmente la constitución de una raza es un acto administrativo en el que se establecen las características que deben cumplir los animales de la raza (estándar o tipo racial), se constituye una asociación de ganaderos de la raza y se inicia, aunque no necesariamente, el libro genealógico. El libro genealógico es el registro de los animales admitidos, como pertenecientes oficialmente a la raza (Ruiz. A.M. 1990).

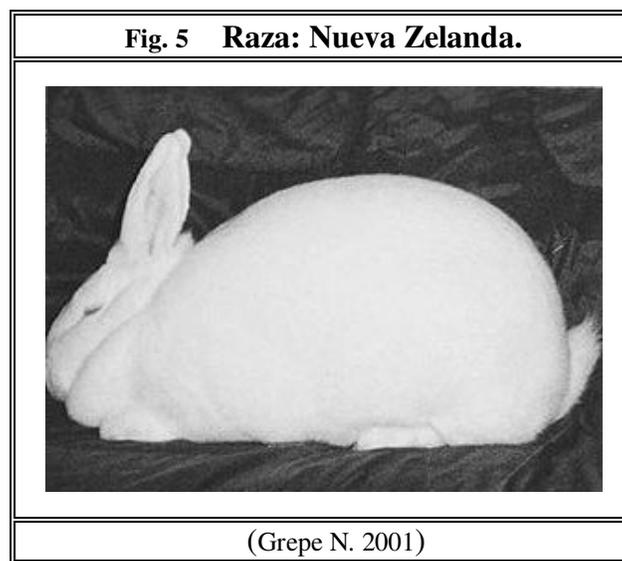
Desde el punto de vista productivo la raza tiene interés en el grado que, efectivamente, una raza concreta tenga una especialización productiva, alcanzada por factores de azar, por efecto de la selección natural en el medio concreto en que se ha desarrollado, o por efecto de la selección artificial impuesta por los criadores.

En el conejo doméstico actual, existen más de 100 razas y estirpes las cuales se diferencian de acuerdo a la uniformidad en las características morfológicas que constituyen el tipo racial (color de pelo, de ojos, tamaño corporal, longitud de orejas, etc.) y a los caracteres fisiológicos más importantes para la producción (fertilidad, lactogénesis, crecimiento, etc.) (Ruiz. A.M. 1990; Scheelje. R.; Niehaus H.; Krüger A. 1986).

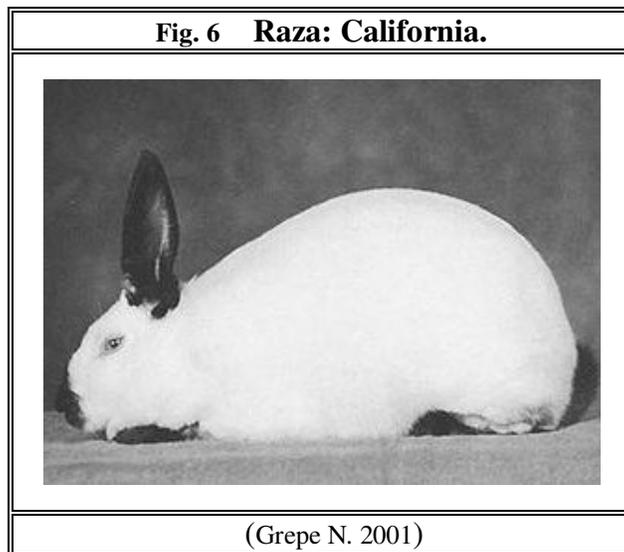
Desde el punto de vista de la producción de carne es común clasificar las razas de conejos en función del tamaño del animal adulto. Teniendo así razas ligeras (2 a 3 Kg./peso), razas medianas (4 Kg./peso), y razas gigantes (5 y 8 Kg./peso) (Baselga I. M.; Santacreu J. M. A.; Argente C. M. J. 2002; Grepe N. 2001; Ruiz. A.M. 1990).

Hoy en día existen en México un sin número de razas de conejos introducidas al país para los muy distintos usos zootécnicos; pero en el concepto de producción de carne para abasto, las tres razas de conejos mas importantes en el país son:

La Raza Nueva Zelanda (**Fig. 5**): Es originaria de Estados Unidos de América. Es la raza típica productora de carne de alto rendimiento; tiene ancas redondas y bien musculadas, un cuerpo cilíndrico con espaldas anchas y profundas, es decir igualmente ancho en la grupa y en los hombros y con abundante carne en el lomo, en el dorso y en la espalda. La cabeza es redondeada, orejas erguidas y redondeadas y ojos color rojo, su manto es totalmente blanco, tupido, suave y brillante; presentándose en las hembras una papada mediana. Es una raza precoz y prolífica, ya que el macho puede emplearse para la reproducción entre los 5 y 6 meses de edad, mientras que la hembra a los 4 meses de edad está lista para la reproducción, es muy fértil, criando entre 8 y 9 gazapos con facilidad, tiene buena actitud lechera, además es de una excelente habilidad materna. El peso adulto del macho esta entre los 4 a 5 Kg. El peso adulto de la hembra esta entre los 4.5 a 5.5 Kg. Muy utilizada en Reino Unido y América en la producción de conejos para carne (Azocar C.P. 2004; Calvert J. 1999; Grepe N. 2001; Lindsay A. 2000; Ramírez. P. R. 2005; Templeton G. S. 1992).

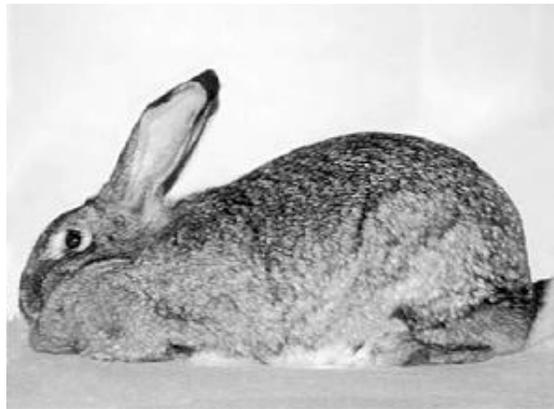


La Raza California (**Fig. 6**): Es originaria de Estados Unidos de América, creada por Westen en 1928, partiendo de la raza Rusa cruzada con la raza Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez de una excelente densidad de pelo, los machos de este cruzamiento se aparearon repetidamente con hembras Nueva Zelanda, fijándose posteriormente el tipo; raza que también ha tenido gran expansión, siendo habitual en las grandes unidades de producción. Presenta cabeza redondeada y una escasa papada, orejas largas, erguidas y redondeadas en el extremo. Tiene ojos rojos y manto corto y tupido de color blanco, con manchas oscuras (gris, marrón, negro) en la parte terminal de las extremidades (cola, orejas y nariz); la explicación a este fenómeno se basa en que esta raza cuenta con un gen responsable de la producción de una enzima necesaria para la pigmentación obscura (Gen Himalaya), que se activa únicamente a temperaturas de menos de 30°C, apareciendo así sólo la pigmentación en las zonas extremas y más frías del cuerpo (cola, orejas y nariz). Si este conejo se mantiene a temperaturas altas, las manchas irán desapareciendo conforme se vayan sustituyendo los pelos, así se determina que el gen se manifiesta o no según la temperatura ambiente. Es una raza mediana con buenas aptitudes cárnicas. Presenta buena rusticidad y precocidad. El peso adulto del macho está entre los 4.3 a 4.8 Kg. El peso adulto de la hembra está entre los 3.6 a 4.1 Kg. Bastante explotada en Reino Unido y América en la producción de conejos para carne. Bien musculado de dorso y tercio posterior. Proporción carne / hueso bastante generosa. Carne blanca de textura fina y sabrosa; como desventaja, presenta un alto nerviosismo ante la presencia de personas o animales desconocidos, o cuando se producen ruidos muy fuertes (Azocar C.P. 2004; Calvert J. 1999; Grepe N. 2001; Lindsay A. 2000; Ramírez. P. R. 2005; Templeton G. S. 1992).



La Raza Chinchilla (**Fig. 7**): Es originaria de Francia, creada por J. Dybowsky en 1913 a partir del cruzamiento de conejos silvestres con Himalaya y Azul de Beveren, y mejorado en Alemania hacia 1920 para obtener el Chinchilla Gigante y la denominación Chinchilla es por el parecido en el color del roedor Chinchilla Lanigera de Sudamérica. El conejo chinchilla tiene ventaja desde el punto de vista peletero, debido a que su piel alcanza valor comercial entre los cuatro a cinco meses de edad, hecho que no ocurre con ningún otra raza para piel. Presenta cabeza redondeada, orejas grandes y erectas y ojos negros. Puede tener manto plomo a gris cenizo. Su pelo es denso, fino y suave, de color gris azulado en su base y una combinación de blanco y negro en las puntas, formando un moteado característico. Es una raza mediana considerada de doble propósito (carne y piel), aun que también es una de las razas de exhibición más populares. Tiene tres tamaños y su peso depende de la variedad a la que pertenezca, teniendo así: Chinchilla Normal con un peso adulto del macho entre los 2.7 a 2.9 Kg. y un peso adulto de la hembra entre los 3.0 a 3.2 Kg. generalmente utilizado por su piel, siendo su carne un subproducto. Chinchilla Americano con un peso adulto del macho entre los 4.3 a 4.5 Kg. y un peso adulto de la hembra entre los 4.8 a 5.0 Kg. siendo la variedad utilizada o explotada por su carne. Chinchilla Gigante con un peso adulto del macho entre los 5.9 a 6.4 Kg. y un peso adulto de la hembra entre los 6.4 a 6.8 Kg. Explotada en Reino Unido y América por la obtención de su carne y su piel; sin embargo, es poco rústica, baja prolificidad y poca habilidad materna (Azocar C.P. 2004; Barbado J. L. 2004. Calvert J. 1999; Grepe N. 2001; Lindsay A. 2000; Ramírez. P. R. 2005; Templeton G. S. 1992).

Fig. 7 Raza: Chinchilla.



(Grepe N. 2001)

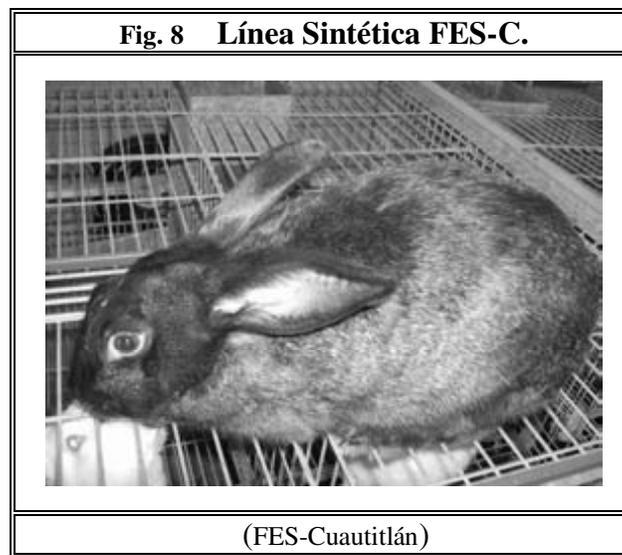
Otra alternativa de mejoramiento, es la producción de animales sintéticos a partir del apareamiento entre razas diferentes, en donde se conforma un conglomerado genético mezclando varias razas y utilizando el apareamiento aleatorio en una población grande para posteriormente seleccionar los mejores ejemplares y nuevamente reconstituir la población; así en algunos ciclos, se puede tener un pie de cría que permita al cunicultor utilizar como reproductores a los sintéticos formados (Zamora. F. M. M. 1999).

Por este motivo hoy en día es frecuente ver que empresas o instituciones interesadas en la producción de conejos se mantienen cerradas reproductivamente (sin introducir animales del exterior), de tal manera que pequeñas poblaciones cunícolas son sometidas a programas integrales de selección de material animal muy específico. En concreto, estas poblaciones, en conejos, suelen estar compuestas por un número de 20 a 25 machos y al menos 80 a 120 hembras. El tamaño máximo raramente excede de 250 a 300 hembras y 50 machos (Baselga I. M.; Santacreu J. M. A.; Argente C. M. J. 2002, Ruiz. A.M. 1990). El aislamiento reproductivo, el tamaño reducido de la población y la aplicación repetida de un programa de selección tiene como consecuencia que dentro de estas poblaciones los animales son mucho más uniformes que dentro de una raza. Por otra parte, a través de la fundación de estas poblaciones y de los objetivos del programa de selección se consigue la estabilización productiva. Así a las poblaciones de animales anteriormente descritas se les suele llamar líneas. El interés de ellas radica en que sus características están muy bien definidas y cuando se está interesado en su utilización para producir directamente con ellas, o para integrarlas en un plan de cruzamientos, los resultados que se obtienen son mas repetibles o constantes que cuando se utilizan animales extraídos de agrupaciones más amplias como las razas. Además que las líneas son sometidas a procesos de selección, con métodos genéticos modernos y objetivos claros, con lo que las posibilidades de velocidad de su mejora son normalmente más elevadas que en poblaciones mayores, como el conjunto de una raza, a no ser que éstas estén adecuadamente estructuradas y organizadas (Ruiz. A.M. 1990).

En la constitución de una línea pueden intervenir, animales de una sola raza, o animales de diversas razas o de cruces de razas. El primer caso la línea pertenece a la raza concreta aunque, en el fondo, significa una división de la raza. Con el tiempo, los animales de esta línea adquirirán características morfológicas y especialmente productivas que las diferencian de la media de la raza y de los animales de otra línea de la misma 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 (Ruiz. A.M. 1990).

En cualquier caso, el punto más importante para la constitución de las líneas es que los animales fundadores procedan de grupos ya especializados en la dirección que se quiera seleccionar (carne, pelo, piel, etc). Así, si se esta interesado en constituir una línea de conejos que crezca con rapidez, aproveche el pienso y tenga un buen rendimiento a la canal, será necesario elegir los animales de caracteres mencionados (Ruiz. A.M. 1990).

La Línea Sintética FES-C (**Fig. 8**): Es una línea sintética híbrida, creada en el módulo de cunicultura de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; entre los años comprendidos de 1994 a 1998, a partir del cruzamiento de conejos de las razas: Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla; Estando conformada la población base por 221 reproductores; con un genotipo establecido mediante núcleos cerrados durante 4 años previos, a partir de ella , la población inicial se constituyó aleatoriamente con 100 hembras, (33 Nueva Zelanda blanco, 33 California y 34 Chinchilla); y 25 machos, (8 Nueva Zelanda Blanco, 8 California y 9 Chinchilla), asignándoseles aleatoriamente cuatro hembras por cada semental, sin considerar el tipo racial en la progenie. En cada ciclo se efectuó siempre una selección masal en la progenie a los 70 días de edad, para posteriormente los animales seleccionados aparearse de nuevo aleatoriamente, conservando la misma relación de cuatro hembras por un semental. Es una línea mediana, considerada de doble propósito. El peso del macho adulto esta entre los 4.0 a 4.5 Kg. y el de la hembra adulta entre los 3.5 a 4.0 Kg. El color del pelaje predominante suele ser negro plomo, aun que pueden aparecer ejemplares negros, grises y blancos. Presenta por lo general ojos negros, orejas cortas y buena conformación cárnica a la canal (Zamora F. M. M. 1999).



Hoy en día los principios básicos de la mejora son comunes a todas las especies, incluidos los conejos. El caudal hereditario de cada animal viene determinado por los factores hereditarios o genes que son transmitidos al hijo por cada uno de sus padres. La manifestación de cualquier característica económica en una población de conejos depende de dos factores principales: primero, el caudal genético de los animales; y segundo, la acción del medio ambiente en que se crían y en el que se incluye alojamiento, alimento y manejo. La importancia relativa de estos dos factores en la expresión de un carácter dado influye grandemente sobre el método a elegir para mejorar dicho carácter y sobre el progreso que un criador puede razonablemente conseguir (Calvert J. 1999).

Aunque la preponderancia de la selección en la actualidad está basada en el aspecto de los animales, la guía más útil viene dada por sus rendimiento y descendencia (Sandford J.C. 1988).

Es evidente que la única prueba segura y válida de la aptitud para criar de un animal es la calidad de su progenie. No importa lo bueno que sea un ejemplar para exposición, si no puede reproducir estas características en su descendencia. La prueba de rendimiento supone la valoración de la eficacia con que un conejo, o grupo de conejos, produce carne, piel, crías, etc. La prueba de descendencia supone la estimación del valor reproductor de un animal a través del rendimiento de su descendencia (Sandford J.C. 1988).

La producción económica de conejos para carne y piel depende del tamaño de la camada, crecimiento bueno y económico y ausencia de una mortalidad excesiva. De tal modo que si encontráramos en nuestra unidad de producción determinadas hembras con un número de gazapos más alto de lo normal en la camada y que además los atiendan bien, de forma que su índice de crecimiento sea alto. Por su puesto se seleccionaría la descendencia de estas conejas para futuros lotes de cría (Sandford J.C. 1988).

Por desgracia existen algunas dificultades a la hora de comparar pruebas de descendencia. Para empezar es imprescindible un archivo minucioso y, aunque es de gran ayuda conservar el mayor número de datos, pocos criadores lo hacen. En segundo lugar, el número de descendientes que deben conservarse hasta terminar la prueba suelen ser mucho mayor de lo normal en explotaciones de tipo medio. Como la selección no puede realizarse hasta que la prueba está completa, también esto supone bastantes gastos (Sandford J.C. 1988).

No obstante, sabiendo que el valor reproductor del animal está presente en la calidad de su descendencia, el criador puede lanzarse a seleccionar su lote de cría con una base más lógica que la simple apariencia externa (Sandford J.C. 1988).

Previamente a establecer un programa de selección animal debe examinarse de que manera se obtiene beneficio económico. Algunos caracteres pueden ser irrelevantes para la obtención de beneficios y otros pueden ser demasiado costosos de medir. Unos pueden ser muy heredables y otros poco, y tal vez algún carácter sencillo de medir esté relacionado con otro difícil o cuya determinación de medida resulta excesivamente cara (Ruiz. A.M. 1990).

La decisión de tomar algunos de estos caracteres como objeto de selección no sólo está determinada por su importancia económica, sino que depende también de si estos caracteres se heredan y en qué medida, sus relaciones con otros caracteres como consecuencia de la selección influyen sobre el proceso productivo en conjunto. De poco sirve seleccionar un carácter de importancia económica notable si éste no se hereda o si conlleva al empeoramiento de otros caracteres o conduce a la aparición de problemas a largo plazo (Ruiz. A.M. 1990).

Dentro de estos caracteres están los relativos al tamaño y al peso de la camada y otros relativos al calendario de la reproducción (intervalo entre partos, edad de la pubertad, duración de la gestación, etc.). Los más importante de ellos económicamente son el tamaño de la camada y el peso de la misma, pues de estos dos depende en gran medida la rentabilidad de una unidad de producción cunícola (Oregol J., Gomez E. A., Piles M; Ruiz. A.M. 1990).

El tamaño de la camada al nacimiento está controlado por dos grupos de factores: En el primer grupo están aquellos de naturaleza hereditaria. En el segundo se incluyen a los del medio ambiente. Naturalmente los factores ambientales afectan sólo a la coneja, pero los caracteres hereditarios afectan a machos y hembras. Hay dos influencias hereditarias básicas. Por lo general, cuando mayor es la raza mayor es el número de jóvenes obtenidos en cada camada. Pero, al mismo tiempo, en variedades del mismo tamaño, algunos factores hereditarios determinan una mayor o menor fecundidad. Así, en una explotación donde el manejo y la raza son iguales para todos los animales y se desea un mayor tamaño de las camadas, se deberá dar preferencia a la selección de lotes de cría que tengan un promedio alto en el tamaño de sus camadas. Esto se explica tanto en los sementales como en las hembras (Barbado J. L. 2004).

El peso de la camada al nacimiento es muy variable, pero es objetivo del cunicultor esforzarse en conseguir pesos tan altos como sea posible. La razón para esto es que existe una estrecha relación entre peso al nacer y crecimiento, desarrollo y capacidad de engorde posterior. A menudo se dice, que la calidad de los conejos se gesta en el nidal. Ya que las tres primeras semanas de la vida del conejo, cuando se alimenta sólo de la leche de la madre, son muy importantes y afectarán a su futuro crecimiento, desarrollo y capacidad de engorde. Desde luego hay grandes variaciones entre las distintas conejas en cuanto a su rendimiento en leche. Por desgracia no existe un método simple directo de medir este rendimiento, aunque un método indirecto válido es la medida del peso de la camada a las tres semanas (Sandford J.C. 1988).

El tamaño de camada al destete es un carácter que depende tanto del tamaño de la camada al nacimiento como de la mortalidad nacimiento-destete. Las causas de esta mortalidad pueden ser variadas, pero en una granja de selección cuya sanidad debe ser impecable, estas causas dependen fuertemente de efectos maternos como la capacidad lechera de la madre, cuidados maternos, etc. Seleccionando este carácter se selecciona, pues, tanto la prolificidad de la hembra como la capacidad de llevar a buen término su camada (Ruiz. A.M. 1990).

El peso de la camada al destete es un buen indicador de la capacidad lechera de la hembra, por lo que debe pensarse siempre incluirlo en todo programa de selección. Su heredabilidad es baja, pero su coeficiente de variación que presenta es muy elevado (Ruiz. A.M. 1990).

OBJETIVOS DE LA TESIS :

Determinar el comportamiento de los parámetros de productividad de las hembras de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y Línea Sintética FES-C. mantenidas en producción en el módulo de cunicultura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, durante el año 2006.

OBJETIVOS PARTICULARES :

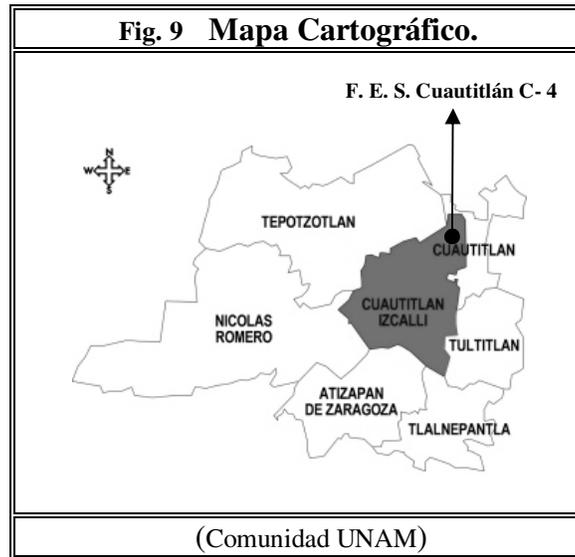
- Obtener el número promedio de gazapos nacidos vivos.
- Obtener el peso promedio de los gazapos al nacimiento.
- Obtener el número promedio de gazapos destetados totales.
- Obtener el peso promedio de los gazapos al destete.

1.HIPÓTESIS DE LA TESIS :

Existe diferencia en la producción de las hembras de raza Nueva Zelanda, California, Chinchilla y la Línea Sintética FES-C. aun cuando todas están sometidas a las mismas condiciones de instalación, manejo y alimentación.

MATERIAL Y METODOS :

La presente investigación se llevó a cabo en el módulo de cunicultura del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán C-4, U.N.A.M. Ubicada en el kilómetro 2.5 de la carretera Cuautitlán-Teoloyucan, colonia San Sebastián Xhala, municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México (Comunidad UNAM 2008).



El municipio colinda con: Cuautitlán al noreste, Tultitlán al este, Tlalnepantla de Baz al sureste, Atizapán de Zaragoza al suroeste, Nicolás Romero al oeste y Tepotzotlán al noroeste (Fig. 9). Presenta clima templado subhúmedo, con lluvias predominantes en verano y una media de precipitación pluvial anual de 1200mm. Temperatura promedio anual de 16°C con mínima de 5°C y máxima de 27.8°C. Altitud sobre el nivel del mar de 2252 metros. y ubicación cartográfica con latitud 19°41'15"Norte y longitud 99°11'45"Oeste (Estación Meteorológica F.E.S. Cuautitlán 2006).

El módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán C-4, es una nave cerrada de 40mts. de largo por 12mts. de ancho, con una altura de 3.20mts. que conforman una superficie total de 480 mts². (Fig. 10), su construcción en forma rectangular esta conformada por cuatro paredes de tabique refractario en donde sólo en las dos paredes mas largas (laterales), la altura de éstas es de 1.40mts. ya que el restante espacio lo ocupan las ventanas de ventilación, que están conformadas por malla ciclónica y cortinas rompevientos corredizas de material plastificado, el techo es de dos aguas y esta construido con lámina de zinc acanalada que se encuentra soportada por traveses y pilotes de acero, consta de un sólo acceso a su interior el cual esta delimitado por una puerta de lámina acanalada, su interior está conformado con un firme de cemento planchado y cuatro fosas de barrido en disposición longitudinal de 60cm de profundidad para la recolección de las excretas y orina.

Fig. 10 Módulo de Cunicultura.



(FES-Cuautitlán)

El alojamiento total del módulo de cunicultura, cuenta con una capacidad de 604 jaulas distribuidas en 8 líneas. El área destinada para la reproducción y engorda cuenta con 6 líneas, en donde por cada línea existen 16 modulares con 5 huecos por modulo, que nos dan un total de 80 huecos por línea, para finalmente hacer un total de 480 jaulas disponibles para hembras reproductoras y gazapos en engorda. El área destinada para los machos reproductores cuentan con 12 modulares con 5 huecos por modulo, que nos dan un total de 60 jaulas disponibles para sementales. El área destinada para reemplazos cuenta con 8 modulares con 8 huecos por modulo, que nos da un total de 64 jaulas disponibles para animales de reposición (**Fig. 11**).

Los alojamientos para las hembras están compuestos por jaulas polivalentes de alambre galvanizado, con medidas estándar de 90cm de largo, 40cm de ancho y 40cm de alto, con una capacidad por modulo de 6 animales de engorda. Presentando cada modulo bebedero automático, comedero semiautomático y nidal integrado.

Fig. 11 Alojamiento del Módulo.



(FES-Cuautitlán)

La unidad de producción cunícola de la FES-Cuautitlán, cuenta para la obtención de carne de conejo, con tres razas puras y una línea sintética; que en conjunto durante el periodo comprendido de Enero a Diciembre del 2006, conformaron un total de 367 hembras en producción. De las cuales fueron un total de : 115 Nueva Zelanda, 76 California, 92 Chinchilla y 104 Línea FES-C. y que sólo a través de la evaluación semanal, mensual y anual de sus fichas de registro de producción, es posible determinar sus estimadores de productividad.

Las fichas de registro del módulo de cunicultura (Fig. 12), están conformadas por tres bloques de datos que son:

- Datos de la institución: FES-Cuautitlán. (Módulo de Cunicultura).
- Datos de identificación de la hembra: Tatuaje derecho, Tatuaje izquierdo, Raza, Padre, Fecha de nacimiento, Número de nacidos, Número de hembra, Madre, Fecha de destete, Número de destetados.
- Datos de manejo reproductivo: Número de jaula, Número de macho, Fecha de monta, Número de montas, Fecha de diagnóstico de gestación, Fecha del parto, Número de nacidos vivos y muertos, Peso de la camada al parto, Fecha de destete, Número de destetes, Peso de la camada al destete, Fecha de venta, Peso medio de venta, Notas.

Fig. 12 Ficha de Registro de Producción.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
MÓDULO DE CUNICULTURA

TATUAJE DER. _____

TATUAJE IZQ. _____ RAZA _____ PADRE _____ FECHA DE NACIMIENTO _____ No. DE NACIDOS _____

No. DE HEMBRA _____ MADRE _____ FECHA DE DESTETE _____ No. DE DESTETADOS _____

No. de Jaula	No. de Macho	Fecha de Monta	No. de Montas	Fecha Dx Gestación	Fecha del Parto	No. Nacidos V M	Peso al Parto	Fecha de Destete	No. de Destes	Peso al Destete	Fecha de Venta	Peso Medio Venta	Notas

(FES-Cuautitlán)

La alimentación de las hembras es a libre acceso durante todo su ciclo productivo, con un alimento balanceado constituido por: 17% de proteína cruda, 15% de fibra cruda, 2% de grasa cruda, 12% de humedad, 8% de cenizas y 46% de extracto libre de nitrógeno; además de agua a libre acceso por medio de bebederos automatizados (Zamora F. M. M. 1999).

El módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, utiliza un manejo en banda de tipo semanal y cuenta con un programa establecido de actividades, acorde a las necesidades de la unidad de producción, y que se divide de acuerdo a los días de la semana en:

- Día lunes: Censos generales de todos los animales, anotando el número total de animales vivos y muertos por jaula. Monta de hembras reproductoras con registro de 11 días de parto y reproductoras de reemplazo a partir de los 3 Kg. de peso. Anotando en su registro el número de macho, número de monta y fecha para diagnóstico de gestación. Si se realiza inseminación artificial, se anotan las siglas IA en el espacio correspondiente al número de monta.
- Día Martes: Se proporcionan nidos, solo en las jaulas correspondientes a hembras que parirán en el transcurso de la semana, los nidos deberán estar limpios, desinfectados y acondicionados con cama de papel limpia y suficiente. Destete de camadas con 5 semanas de lactancia, donde los animales destetados permanecerán en sus jaulas y sólo las hembras serán trasladadas a otras jaulas para parir, anotando siempre los datos de la hembra en su registro. Tatuado de camadas destetadas, mayores a 8 animales, en donde la oreja derecha se anota de izquierda a derecha: número de raza [una cifra], número de madre [dos cifras], número individual de camada [dos cifras]; en la oreja izquierda se anota de izquierda a derecha: día de nacimiento [dos cifras], mes de nacimiento [dos cifras], año de nacimiento [una cifra].
- Día Miércoles: Destete de camadas pendientes con 5 semanas de lactancia. Revisión de nidos para parto (visualizando que tengan cama limpia y suficiente). Limpieza general del módulo (lavado de jaulas, nidos, desinfección de jaulas etc.).
- Día Jueves: Registro de partos (registrando fecha, número de nacidos vivos, número de nacidos muertos, peso al nacimiento). Revisión de nidos para parto y nidos ya ocupados con camada (limpieza de los mismos si es necesario).
- Día Viernes: Diagnóstico de gestación por palpación (solo a hembras con 14 días de monta). Registro de partos pendientes. Revisión de nidos pendientes para parto y nidos ya ocupados con camada.
- Día Sábado: Registro de partos pendientes. Revisión de nidos pendientes para partos y nidos ya ocupados con camada.

Por la existencia de todos estos datos y actividades a realizar semanalmente en el módulo de cunicultura del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán, es requerido el registro diario y minucioso de todas y cada una de sus actividades, realizadas con las hembras en producción; principalmente las de tipo reproductivo (número de montas, nacidos vivos, nacidos muertos, peso al parto, total de destetados, peso al destete, peso medio de venta etc.), pues de ellas se obtienen, los parámetros que permiten visualizar la eficiencia productiva en el módulo.

Por este motivo con el presente estudio se evaluara la producción registrada de las hembras de la raza nueva Zelanda, California, Chinchilla y Línea Sintética FES-C, durante el período comprendido de enero a diciembre del 2006. Tomándose en cuenta para el estudio un total de 387 hojas de registro de hembras en producción, de los cuales se utilizaran:

- 1562 datos, para el análisis de las variables (Nacidos Vivos y Peso al Nacimiento).
- 1407 datos para el análisis de las variables (Destetados Totales y Peso al Destete).

El análisis estadístico para la prueba de comportamiento productivo para las variables número promedio de gazapos nacidos vivos, peso promedio de los gazapos al nacimiento, número promedio de gazapos destetados totales y peso promedio de los gazapos al destete, se realizó por medio de un análisis de varianza completamente al azar, con un nivel de significancia de ($P < 0.05$) de acuerdo al siguiente modelo:

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

Donde :

Y_{ij} = Valor de: nacidos vivos, peso al nacimiento, destetados totales y peso al destete.

μ = Media general de: nacidos vivos, peso al nacimiento, destetados totales y peso al destete.

t_{ij} = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error aleatorio.

Para determinar las diferencias estadísticas entre razas se utilizó la prueba de rango estandarizado de Tukey mediante el procedimiento general de modelos lineales (GLM) del paquete estadístico statistics analysis system (SAS)

RESULTADOS :

En la elaboración de las siguientes tablas de resultados, se utilizaron para el estudio un total de 387 registros de las hembras mantenidas en producción, en el modulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el 2006. y de los cuales se capturaron:

- 1562 datos para el análisis de las variables: **Nacidos Vivos y Peso al Nacimiento.**
- 1407 datos para el análisis de las variables: **Destetados Totales y Peso al Destete.**

Tabla 1. Resultados obtenidos de los 387 registros analizados en la determinación de media de producción y desviación estándar, para las variables correspondientes a (Nacidos vivos, Peso al nacimiento, Destetados totales, y Peso al destete), entre las razas de conejos (Nueva Zelanda California, Chinchilla) y Línea Sintética FES-C, criadas en el modulo de cunicultura de la FESC-Cuautitlán, durante la producción comprendida de Enero a Diciembre del año 2006.

Tabla 1. <u>Media de Producción y Desviaciones Estándar</u> <u>Para las Cuatro Variable Estudiadas</u>				
PARA LA TOTALIDAD DEL HATO				
Variable	Nacidos Vivos	Peso al Nacimiento	Destetados Totales	Peso al Destete
HATO FESC	7.9 ± 2.6	61.1 ± 11.7	6.8 ± 2.2	715.1 ± 232.1
PARA CADA UNA DE LAS RAZAS				
Variable	Nacidos Vivos	Peso al Nacimiento	Destetados Totales	Peso al Destete
Nueva Zelanda	7.6 ± 2.4	60.9 ± 10.7	6.7 ± 2.1	672.1 ± 194.5
California	8.6 ± 2.5	60.3 ± 10.9	7.4 ± 2.2	721.9 ± 228.9
Chinchilla	7.5 ± 2.7	62.4 ± 13.1	6.5 ± 2.3	708.6 ± 227.9
Línea FES-C	8.2 ± 2.9	60.5 ± 12.1	6.9 ± 2.4	776.9 ± 281.4

Tabla 2. Comparativo del número promedio de gazapos nacidos vivos, entre las razas de conejos (Nueva Zelanda, California, Chinchilla) y la Línea Sintética FES-C, criadas en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el año 2006.

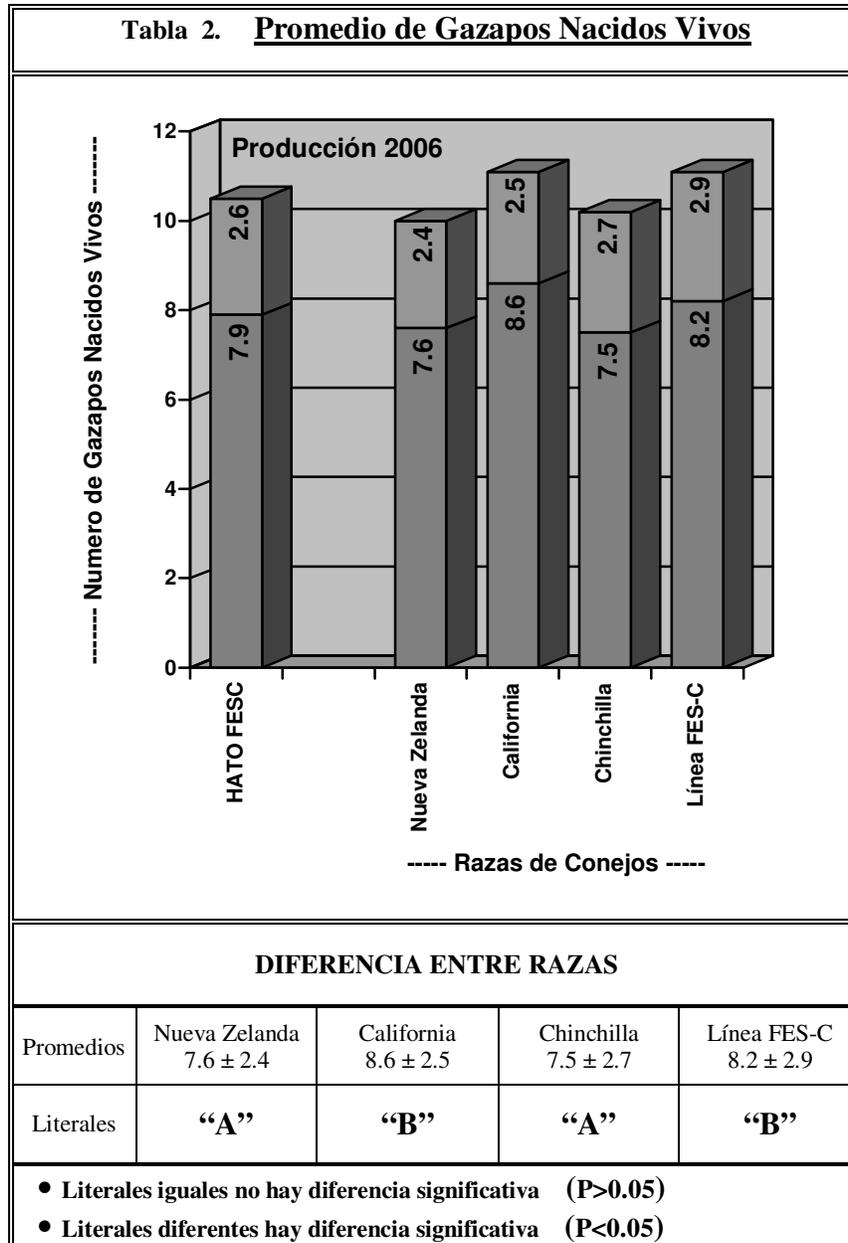


Tabla 3. Comparativo del peso promedio de los gazapos al nacimiento, entre las razas de conejos (Nueva Zelanda, California, Chinchilla) y la Línea Sintética FES-C, criadas en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el año 2006.

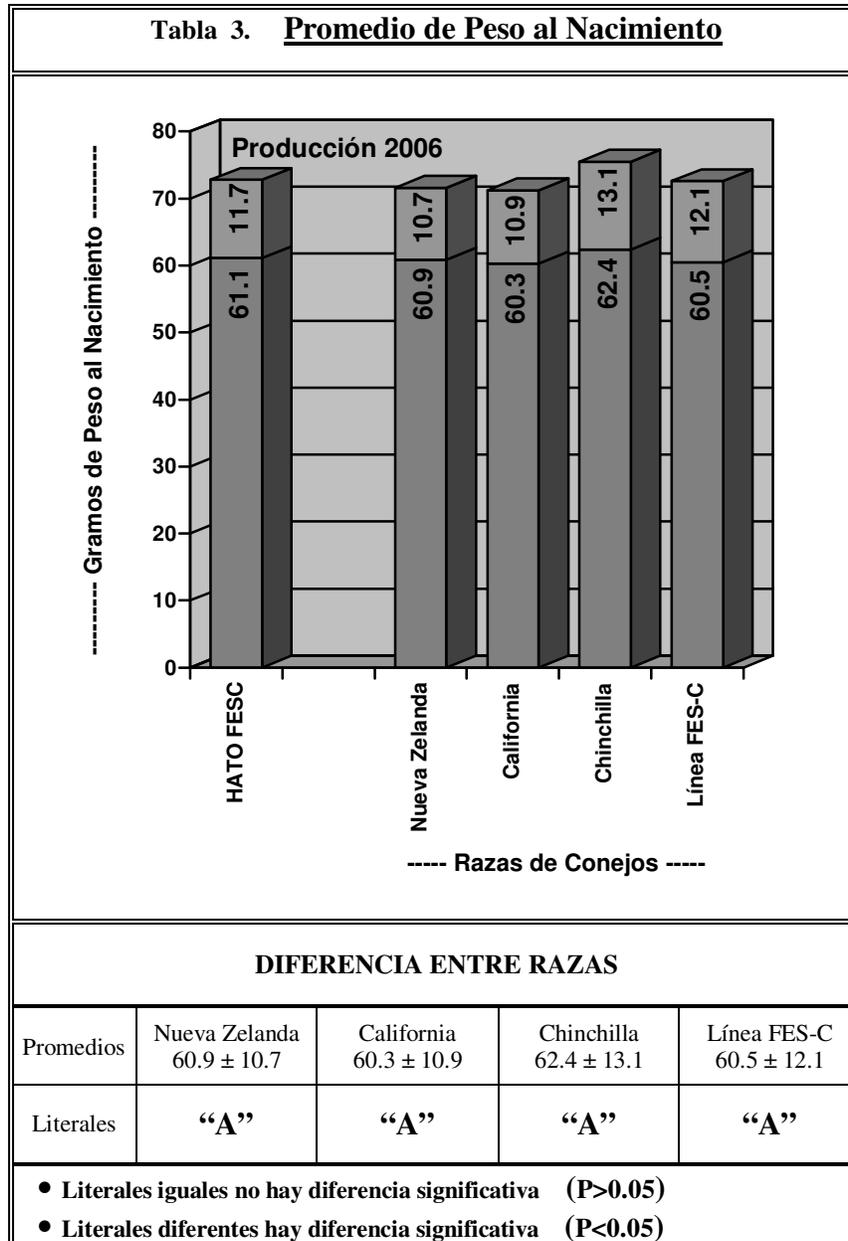


Tabla 4. Comparativo del número promedio de gazapos destetados totales, entre las razas de conejos (Nueva Zelanda, California, Chinchilla) y la Línea Sintética FES-C, criadas en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el año 2006.

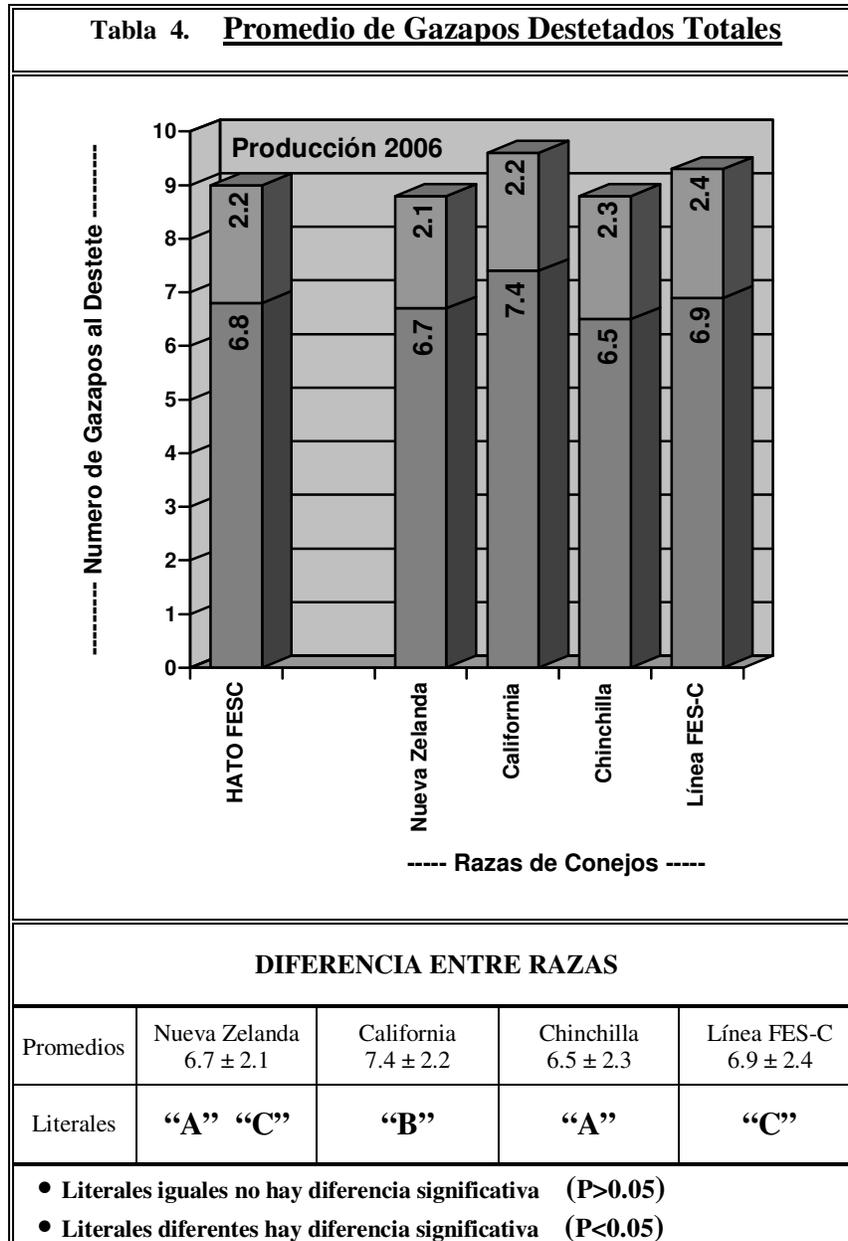
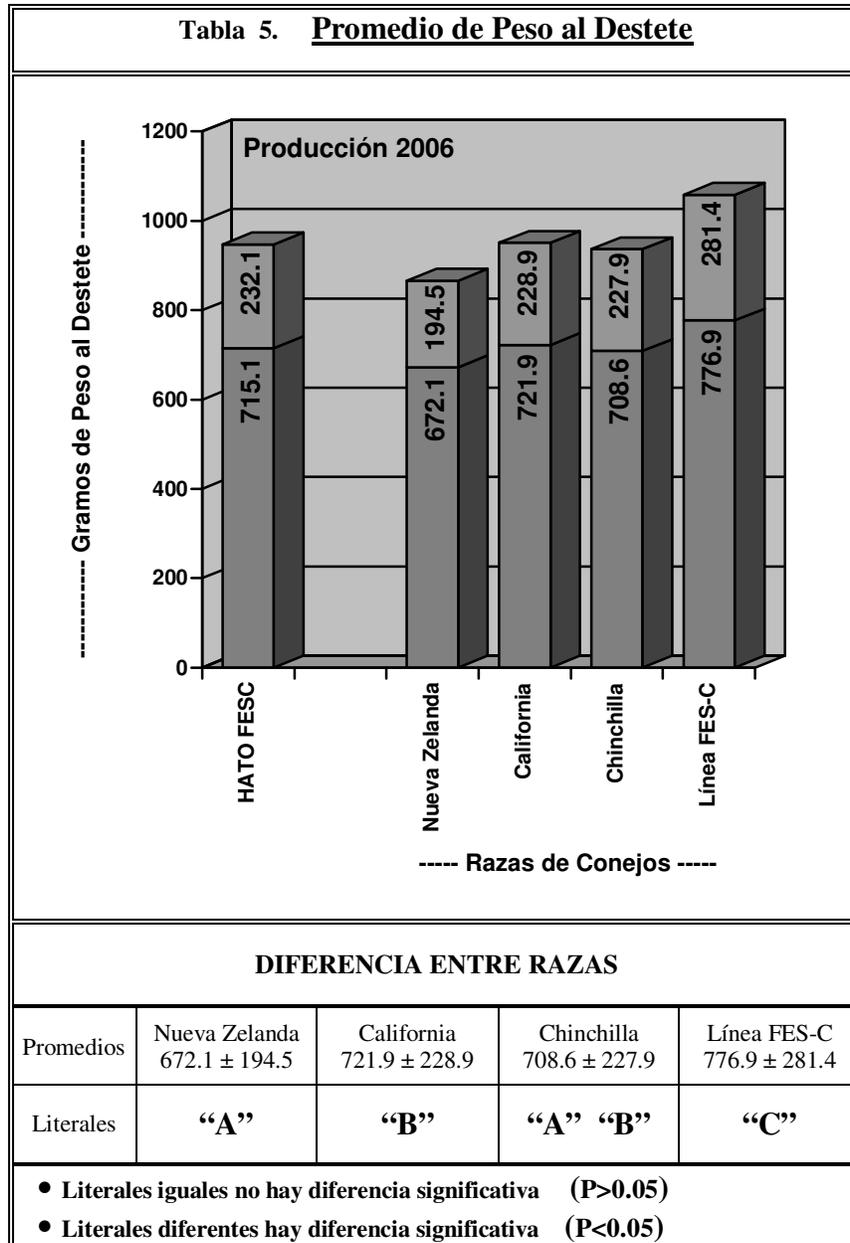


Tabla 5. Comparativo del peso promedio de los gazapos al destete, entre las razas de conejos (Nueva Zelanda, California, Chinchilla) y la Línea Sintética FES-C, criadas en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, durante el año 2006.



DISCUSIÓN :

El análisis estadístico de los 387 registros de las hembras mantenidas en producción durante el año 2006, en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, permitió determinar la existencia de diferencia significativa ($P<0.05$), en tres de las cuatro variables analizadas.

Variable **Nacidos Vivos** (Fig. 13): Los resultados obtenidos, nos dieron una media de producción para la totalidad del hato de **7.9** gazapos nacidos vivos (Tabla 1). Cifra con la cual se puede determinar, que a pesar de que el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán es de carácter educativo y que sus condiciones de manejo animal son altamente elevadas por el constante entrar y salir de profesorado y alumnos, las hembras se han adaptado al estrés que esto implica y que para cualquier otra unidad de producción se reflejaría principalmente en elevadas tasas de reabsorción embrionaria y abortos, que como consecuencia nos darían un menor número de gazapos nacidos vivos; de tal modo que el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán en este momento se encuentra por encima de medias de producción, publicadas por investigadores Mexicanos como: (Becerril 1995; Castelló 1998; Ramos 1996; Templeton 1982; Zamora 2002) que nos reportan medias promedio de 7.6 gazapos; (Lebas 1996) con una media de 7.2 gazapos en el centro nacional cunícola de Irapuato; (Reyes 2001) de 5.9 gazapos al primer parto, y (Valencia 2005) de 7.7 gazapos. No obstante medias de producción publicadas por investigadores Europeos como: (Guarro 2002) con promedios en España de 8.8 gazapos, y (Oregol 2004) con una media promedio en líneas sintéticas Españolas entre los 8.4 y 9.3 gazapos; nos permite ver que aun nos encontramos distantes para alcanzar dichos parámetros, y que de querer hacerlo así, esto implicaría la modernización y actualización en equipo, alimentación y manejo al mismo nivel unidades de producción Europeas; además de tener que contar exclusivamente con líneas de sintéticas específicas, para la orientación zootécnica deseada.

En lo que respecta al promedio obtenido de gazapos nacidos vivos para cada una de las razas estudiadas, los resultados de sus medias de producción, nos permitieron enumerarlas en orden descendente de producción como: #1-California con **8.6** gazapos, #2-Línea FES-C con **8.2** gazapos, #3-Nueva Zelanda con **7.6** gazapos y #4-Chinchilla con **7.5** gazapos (Tabla 1). Las diferencias encontradas en el número de gazapos nacidos vivos, para cada una de las razas estudiadas, nos permitió determinar que a pesar de que todas las hembras están sometidas a las mismas medidas de instalación, manejo y alimentación, sus medias de producción no son completamente iguales; así tenemos que entre las razas California y Línea FES-C no existe diferencia significativa entre sus medias de producción, así como tampoco existe diferencia significativa entre las razas Nueva Zelanda y Chinchilla; pero si hay la existencia de diferencia significativa entre las razas California y Línea FES-C con las razas Nueva Zelanda y Chinchilla (Tabla 2). Esto se puede explicar debido a que cada hembra, dependiendo de su raza o línea genética, variará en su índice de fertilidad, número de partos, condición corporal, facilidad de parto etc. aun que en esta variable siempre será importante la buena fertilidad del macho.

Variable **Peso al Nacimiento** (Fig. 13): Los resultados obtenidos, nos dieron una media de producción para la totalidad del hato de **61.1** gramos de peso (Tabla 1). Cifra con la cual se puede determinar, que a pesar de que en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán la totalidad de las hembras son alimentadas con el mismo concentrado (17% de proteína cruda, 15% de fibra cruda, 2% de grasa cruda, 12% de humedad, 8% de cenizas y 46% de extracto libre de nitrógeno), además de agua a libre acceso (Zamora F. M. M. 1999), los pesos en las camadas al nacimiento del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, en este momento se encuentran por debajo de los promedios reportados por investigadores Mexicanos como: (Becerril 1995; Ramos 1996; Zamora 2002) que nos reportan medias promedio de 67.8 gramos; (Reyes 2001) con una media de 68.9 gramos, y (Valencia 2005) con una media de 63.2 gramos. Esto se puede explicar debido a una media de producción mayor en el número de gazapos nacidos vivos por camada en las cuatro razas del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, en comparación con las medias mas bajas de producción de gazapos nacidos vivos, reportadas por los mismos investigadores; con lo que se determina la existencia de una correlación negativa, que se define como: a mayor número de gazapos nacidos vivos por camada, menor será el peso promedio de los mismos al nacimiento.

En lo que respecta al promedio obtenido de peso al nacimiento para cada una de las razas estudiadas, los resultados de sus medias de producción, nos permitieron enumerarlas en orden descendente de producción como: #1-Nueva Zelanda con **60.9** gramos, #2-Línea FES-C con **60.5** gramos, #3-Chinchilla con **62.4** gramos y #4-California con **60.3** gramos (Tabla 1). Las diferencias tan pequeñas encontradas en el peso de los gazapos al nacimiento, para cada una de las razas estudiadas, no nos permitió determinar diferencias significativas entre las razas, con lo que se concluye que a pesar de que las camadas son de razas distintas, sus medias de producción son completamente iguales; así tenemos que entre las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla y Línea FES-C, no existe diferencia significativa entre sus medias de producción (Tabla 3).



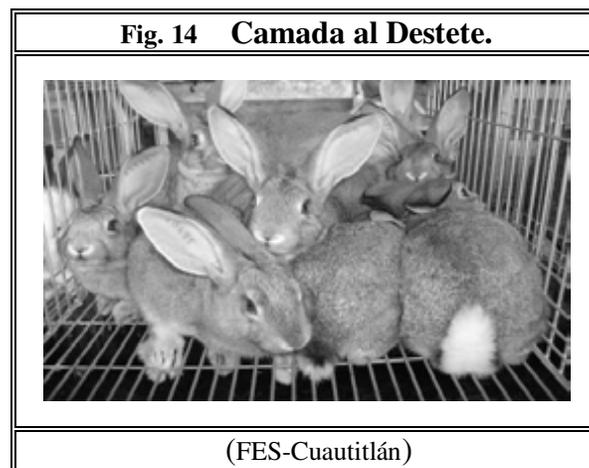
Variable **Destetados Totales** (Fig. 14): Los resultados obtenidos, nos dieron una media de producción para la totalidad del hato de **6.8** gazapos destetados (Tabla 1). Cifra con la cual se puede determinar, que a pesar de que el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán es de carácter educativo y que sus condiciones de manejo se llevan a cabo casi exclusivamente por los mismos alumnos de la facultad, sus índices bajos de mortalidad en las camadas es un reflejo de la eficiencia en el manejo de la unidad de producción; de tal modo que el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán en este momento se encuentra por encima de medias de producción, publicadas por investigadores Mexicanos como: (Castelló 1998; Ramos 1996; Zamora 2002) que nos reportan medias promedio de 6.4 gazapos; (Lebas 1996) con una media promedio de 5.8 gazapos en el centro nacional cunícola de Irapuato, y (Valencia 2005) con una media promedio de 6.4 gazapos. No obstante medias de producción publicadas por investigadores Europeos como: (Guarro 2002) con promedios en España de 7.7 gazapos, y (Oregol 2004) con una media promedio en líneas sintéticas Españolas entre los 6.1 y 7.3 gazapos; nos permite ver que aun nos encontramos distantes para alcanzar dichos parámetros, y que de querer hacerlo, esto implicaría la modernización y actualización en equipo, alimentación y manejo al mismo nivel de unidades de producción Europeas; además de tener que contar exclusivamente con líneas sintéticas específicas para la orientación zotécnica deseada.

En lo que respecta al promedio obtenido de gazapos destetados totales para cada una de las razas estudiadas, los resultados de sus medias de producción, nos permitieron enumerarlas en orden descendente de producción como: #1-California con **7.4** gazapos, #2-Línea FES-C con **6.9** gazapos, #3-Nueva Zelanda con **6.7** gazapos y #4-Chinchilla con **6.5** gazapos (Tabla 1). Las diferencias encontradas en el número de gazapos destetados totales, para cada una de las razas estudiadas, nos permitió determinar que a pesar de que todas las hembras y gazapos están sometidos a las mismas medidas de instalación, manejo y alimentación, sus medias de producción no son completamente iguales; así tenemos que entre las razas Nueva Zelanda, Chinchilla y Línea FES-C no existe diferencia significativa entre sus medias de producción, pero si hay diferencia significativa de la raza California, con la Nueva Zelanda, Chinchilla y Línea FES-C; así como también existe diferencia significativa entre las medias de producción entre la raza Chinchilla y la Línea FES-C (Tabla 4). Esto se puede explicar debido a que cada hembra, dependiendo de su raza o línea genética, variara en su capacidad lechera, instinto maternal, condición corporal de la hembra, número de parto, etc. aun que en esta variable siempre será importante también el cuidado y manejo del personal encargado de la instalación .

Para la Variable **Peso al Destete** (Fig. 14): Los resultados obtenidos, nos dieron una media de producción para la totalidad del hato de **715.1** gramos de peso (Tabla 1). Cifra con la cual se puede determinar, que a pesar de que en el módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán la totalidad de las hembras son alimentadas con el mismo concentrado (17% de proteína cruda, 15% de fibra cruda, 2% de grasa cruda, 12% de humedad, 8% de cenizas y 46% de extracto libre de nitrógeno); además de agua a libre acceso (Zamora F. M. M. 1999), los pesos en las camadas al destete del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, en este momento se encuentran por arriba de promedios reportados por investigadores Mexicanos como: (Castelló 1998; Zamora

2002) que nos reportan medias promedio de 710.6 gramos, y (Reyes 2001) con una media promedio al primer parto de 351.4 gramos. Aun que en lo correspondiente a la media de producción reportada por (Valencia 2005) de 948.1 gramos, se podría pensar que la producción del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán esta en este momento por debajo del promedio, pero se debe tomar en cuenta que en el reporte de este investigador, los reportes referentes a número de nacidos vivos y número de gazapos destetados fue inferior al del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán; con lo que se determino la existencia de una correlación negativa, que se definiría como: a menor número de gazapos nacidos vivos y menor número de destetes por camada, mayor será el peso promedio a su destete. Esto debido a que los gazapos tendrían una menor competencia de alimentación entre hermanos durante todo su periodo de lactancia.

En lo que respecta al promedio obtenido de peso al destete para cada una de las razas estudiadas, los resultados de sus medias de producción, nos permitieron enumerarlas en orden descendente de producción como: #1-Línea FES-C con **776.9** gramos, #2-California con **721.9** gramos, #3-Chinchilla con **708.6** gramos y #4-Nueva Zelanda con **672.1** gramos (**Tabla 1**). Las diferencias encontradas en el peso de los gazapos al destete, para cada una de las razas estudiadas, nos permitió determinar que a pesar de que todas las hembras y gazapos están sometidos a las mismas medidas de instalación, manejo y alimentación, sus medias de producción no son completamente iguales; así tenemos que no existe diferencia significativa entre la media de producción de la raza Chinchilla, con la de las razas Nueva Zelanda y California; pero si existe diferencia significativa entre las medias de producción de las razas Nueva Zelanda con California, así como también existe diferencia significativa entre las medias de producción de la línea FES-C con las razas de Nueva Zelanda, California y Chinchilla (**Tabla 5**). Esto se puede explicar debido a que cada hembra, dependiendo de su raza o línea genética, variara en su capacidad lechera, instinto maternal, número de gazapos por camada, condición corporal durante su lactancia etc.



CONCLUSIÓN :

De acuerdo al análisis de varianza completamente al azar, con un nivel de significancia de ($P < 0.05$), aplicado al total de la producción 2006 del módulo de cunicultura de la FES-Cuautitlán, se pudo determinar las medias de producción para la totalidad del hato en cada una de las variables estudiadas; obteniéndose así:

- En la variable **Nacidos Vivos**: Una media de **7.9** gazapos vivos.
- En la variable **Peso al Nacimiento**: Una media de **61.1** gramos de peso.
- En la variable **Destetados Totales**: Una media de **6.8** gazapos destados.
- En la variable **Peso al Destete**: Una media de **715.1** gramos de peso.

De acuerdo al análisis por prueba de rango estandarizado de Tukey, aplicado para determinar las diferencias entre medias de producción por raza (Nueva Zelanda, California Chinchilla y Línea Sintética FES-C), se pudo determinar la existencia de diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las medias de producción de las variables correspondientes a nacidos vivos, destetados totales y peso al destete. Así mismo se pudo determinar la nula existencia de diferencia significativa ($P > 0.05$) entre las medias de producción de la variable correspondiente a peso al nacimiento; obteniéndose así:

- En la variable **Nacidos Vivos**: La media de producción mas elevada la obtuvo la raza California con **8.6** gazapos; seguida consecutivamente en orden descendente producción por la Línea Sintética FES-C, Nueva Zelanda, y Chinchilla.
- En la variable **Peso al Nacimiento**: La media de producción mas elevada la obtuvo la raza Nueva Zelanda con **60.9** gramos; seguida consecutivamente en orden descendente de producción por la Línea Sintética FES-C, Chinchilla, y California.
- En la variable **Destetados Totales**: La media de producción mas elevada la obtuvo la raza California con **7.4** gazapos; seguida consecutivamente en orden descendente de producción por la Línea Sintética FES-C, Nueva Zelanda, y Chinchilla.
- En la Variable **Peso al Destete**: La media de producción mas elevada la obtuvo la Línea Sintética FES-C con **776.9** gramos; seguida consecutivamente en orden descendente producción por la California, Chinchilla, y Nueva Zelanda.

BIBLIOGRAFÍA :

- Azocar C. P. 2004. **Razas de conejos. España.** www.ecología.unex.es/conejos/conejos.html.
- Barbado J. L. 2004. **Cría de conejos.** Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.
- Baselga I. M.; Santacreu J. M. A.; Argente C. M. J. 2002. **Tomo X Producciones cunicula y avícolas alternativas.** Editorial Mundi-Empresa. Madrid, España.
- Becerril O. 1995. **Evaluación productiva de gazapos de las razas Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla en el modulo de cunicultura de la FES – Cuatitlán.** Tesis de Licenciatura; FESC – UNAM.
- Calvert J. 1999. **Producción moderna de conejos.** Ministerio de agricultura, pesquería y alimentación.
- Castellanos E.A.F. 1990. **Manual para la educación agropecuaria Conejos.** Editorial Trillas, 2da Edición. México D.F.
- Castello J. A. 1998. **Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial.** Editorial Extrona, S.A. Barcelona – España.
- Climent B. J. B. 1994. **Teoría y practica de la explotación del conejo.** Editorial Continental S.A. de C.V. México.
- Climent J.B. 2001. **Teoría y practica de la explotación de conejos.** Editorial CECSA. México D.F.
- Corret E. 2003. **Fotografía de la cunicultura en los países latinos (España – Francia – Italia – Portugal).** XXVIII Symposium de Cunicultura. Editorial Diputación General de Aragón. Alcañiz Turuel.
- Falder R. A. 2004. **Enciclopedia de los alimentos.** Editorial Mercasa. España.
- Ferrer P. J. Valle A. J. 1991. **El arte de criar conejos.** Editorial Aedos. Barcelona, España.
- Finzi A.; Mariani A. 2004. **Producción cunicula de calidad.** XXIX Symposium de Cunicultura de ASESCU.
- Grepe N. 2001. **Crianza de conejos.** Editorial Iberoamerica S.A. de C.V. México.

- 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. Imprime Arts Grafiques Octavi, SA
- Lebas F. 1996. **El conejo: cría y patología.** Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, Italia.
- Lindsay A. 2000. **Manual práctico del conejo.** Editorial Hispano Europea S.A. España.
- Muños T. R. 1998. **Manual para la cría del conejo.** Centro Nacional de Cunicultura de Irapuato Guanajuato.
- Oregol J., Gomez E. A., Piles M. 2004 **Estimación de parámetros de cruzamiento. Aplicación al cruce de líneas seleccionadas para la producción de hembras cruzadas.** XXIX Symposium de Cunicultura de ASESCU
- Pascual C. 1994. **Cría del conejo para carne.** Editorial Albatros SACI. Buenos Aires, Argentina.
- Ramírez. P. R. 2005. **La calidad de la carne de conejo.** [www. agribands. com. mx / documents / clubdelconejpurinafebrero05. pdf](http://www.agribands.com.mx/documents/clubdelconejpurinafebrero05.pdf)
- Ramos M. 1996. **Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos de los años 1992 – 1993 en la Unidad de Cunicultura de la FES – Cuautitlán UNAM.** Tesis de Licenciatura; FESC – UNAM.
- Reyes M. J. L. 2001. **Evaluación de la respuesta al primer parto, en peso al nacimiento, numero de gazapos vivos y numero de gazapos muertos de conejos de las razas : California, Chinchilla y Nueva Zelanda Blanco.** Tesis de Licenciatura; FESC – UNAM.
- Ruiz. A.M. 1990. **Mejora genética del conejo de producción de carne.** Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Sandford J.C. 1988. **El conejo domestico.** Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
- Scheelje. R.; Niehaus H.; Krüger A. 1986. **Conejos para carne.** Editorial Acribia Zaragoza, España. %
- Schroeder C. 1992. **Vigor híbrido en conejos especializados en la producción de carne.** Tesis Licenciatura. FMVZ. UNAM. México D.F.
- Stansfield William D. 1999. **Genética.** Editorial Mc GrawHill. D.F. Mexico.

- Templeton G. S. 1992. **Cría del conejo domestico**. Editorial CECSA. México D.F.
- **UNAM Comunidad: órgano informativo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**. U.N.A.M. México (2008).
- **Estación Meteorológica de la F.E.S. Cuautitlán**. U.N.A.M. México (2006).
- Valencia E. J. A. 2005. **Evaluación de los estimadores productivos de tres razas de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y una línea genética formada en la FES-Cuautitlán de Agosto del 2002 a julio del 2003**. Tesis de Licenciatura; FESC – UNAM.
- 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, Universidad de Colima. México.
- Zamora F. M. Carmona A. 2002. **Respuesta a la Selección en el Peso a los 70 Días en una Población de Conejos Formada con Tres Razas**. Memorias del Segundo Congreso de Cunicultura de las Americas; La Habana – Cuba.