



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"EVALUACION DEL CRECIMIENTO CORPORAL DE
CONEJOS F1 PRODUCTO DE LA CRUZA DE LAS
RAZAS NUEVA ZELANDA, CALIFORNIA Y
CHINCHILLA"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
GUSTAVO SANCHEZ CERVANTES

ASESOR: DR. MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO
CO ASESOR: MVZ MAGDALENA ZAMORA FONSECA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉJICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Evaluación del crecimiento corporal de conejos F1 producto de la cruce de las razas Nueva Zelanda, California y Chinchilla".

que presenta el pasante Gustavo Sánchez Cervantes
con número de cuenta: 8260893-B para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a _____ de _____ de 199__

PRESIDENTE Dr. Miguel Angel Carmona Medero

VOCAL MVZ. Juan Ruiz Cervantes

SECRETARIO MVZ. Ma. de los Angeles Ruiz Rivera

PRIMER SUPLENTE MVZ. Wilson Medina Barrera

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Liborio Carrillo Miranda

DEDICATORIA

A MI ESPOSA BEATRIZ ARACELI RODRIGUEZ : por estar a mi lado en todo momento, principalmente en este que es de mucha importancia para mí

A MIS HIJOS : SERGIO GUSTAVO y CARLOS ANTONIO : por su cariño y paciencia durante la elaboración de esta Tesis y esperando ver algún día la suya en mis manos.

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE, SRA. MAGDALENA CERVANTES A. y A MI PADRE SR. ANTONIO SANCHEZ CORREA (†), por su amor y apoyo en mi formación como persona y profesionalista.

AL DR. MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO por su valiosa orientación en la conducción del presente trabajo.

A mis profesores que me dieron la base para ejercer la profesión que tanto amo.

AL AMMVEPEN A.C. por su colaboración para superarme cada día como profesionalista.

GRACIAS.

I N D I C E

Resumen	4
1.0 Introducción	5
1.1 Objetivos	7
1.1.1 Objetivo General	
1.1.2 Objetivos Especificos	
2.0 Revisión de la Literatura	8
3.0 Material y Métodos	11
4.0 Resultados	13
5.0 Discusión	20
6.0 Conclusiones	23
7.0 Bibliografía	24

Resumen

En el presente estudio se determinó que la heterocigosis en la F_1 producto del cruce entre las razas de conejo Nueva Zelanda, California y Chinchilla produce vigor híbrido expresado en las características de crecimiento corporal; se utilizaron 150 animales de seis grupos genéticos: Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, F_1 Nueva Zelanda con California, F_1 Nueva Zelanda con California, F_1 Nueva Zelanda con Chinchilla y F_1 California con Chinchilla. Cada grupo genético quedó integrado con 25 conejos machos, se utilizó un diseño experimental completamente al azar, considerando las características peso a los 35 días de edad, peso a los 70 días de edad e incremento en peso. La heterosis producida se evaluó conforme a dos alternativas, una considerando el exceso de comportamiento de la F_1 con respecto al progenitor superior y la otra como el comportamiento de la F_1 con respecto al promedio de las dos razas que intervinieron en el cruzamiento, ambas alternativas expresadas en porcentaje, el crecimiento corporal de los grupos genéticos se analizó mediante regresión lineal, comparando el coeficiente β de regresión mediante la prueba de hipótesis (T). Los híbridos California con Chinchilla y Chinchilla con Nueva Zelanda Blanco mostraron ser significativamente superiores a las razas California y Nueva Zelanda atribuyéndose ello a efectos de dominancia de la raza Chinchilla en la variable ganancia en peso. La cruce F_1 California con Nueva Zelanda Blanco es significativamente superior en cualesquiera de las razas puras en la variable peso a los 70 días, mostrando esta cruce una heterosis positiva en la variable peso al destete. En la variable ganancia en peso se obtuvo una heterosis que va del 8.7 % al 12.1% siendo mayor en la cruce California con Chinchilla.

1.0 Introducción

El enorme crecimiento demográfico en los últimos años ha provocado un incremento en las necesidades de alimento en el país, en zonas rurales el 90 % de la población tiene un subconsumo calórico y protéico.

Aún cuando se destinan grandes áreas a la ganadería, se tiene en México uno de los consumos de carne per capita más bajos de América Latina. (Antillon, 1981).

Esta demanda creciente de alimentos en especial de proteínas de origen animal exige que se produzcan en corto tiempo y en espacios reducidos, alimentos de bajo costo y gran rendimiento, siendo los conejos una especie capaz de contribuir al abastecimiento de esa demanda, por ello, que es de suma importancia el estimular la producción cunicola dado las ventajas que ofrece, ya que ante el crecimiento de la población humana, los espacios para la ganadería han disminuido y es en este momento cuando el conejo gana valor como alternativa proteica, por ser monogástrico de elevada prolificidad y ciclo reproductivo corto, con un índice de conversión en crecimiento similar al del porcino. (Beselga, 1969). Además se puede explotar de muchas formas, ya que no es raro observar una ó dos jaulas con conejos en el patio de una casa para consumo propio, alimentados con desperdicios de cocina, frutas, legumbres, etc., o explotaciones mayores de 700 hembras suministrándoles alimentos balanceados. (Castellanos, 1982).

La cunicultura no está muy difundida en Latinoamérica por el desconocimiento de las ventajas y beneficios que se obtienen del conejo y sus subproductos, esto origina que no se le dé el desarrollo o importancia que merece como industria productiva y lucrativa a corto plazo.

Entre las mas importantes razas de conejos productores de carne en México, se encuentran la Nueva Zelanda Blanco, la California y la Chinchilla, siendo su principal característica la prolificidad.

El cruzamiento para la obtención de híbridos da buenos resultados, porque los productos obtenidos tienen un extraordinario vigor, crecen más rápidamente a menor costo y en general

tienen características superiores a las razas que les dieron origen. (Molineró, 1976).

El crecimiento y la expansión de la población cunicola esta relacionado con cuatro factores: potencial genético, nutrición, medio ambiente y estado sanitario. (Molineró, 1976).

En lo que se refiere al potencial genético en el presente trabajo se evaluó un sistema de producción de carne de conejo con híbridos F_1 producto del cruzamiento entre tres principales razas utilizadas en México.

1.1 Objetivos:

1.1.1 Objetivo general.

Determinar si la heterocigosis en las F_1 producto del cruce entre conejos de las razas Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla produce vigor híbrido expresado en las características de crecimiento corporal.

1.1.2 Objetivos específicos.

Evaluar la ganancia en peso, peso al destete y peso a las diez semanas de edad de los híbridos F_1 con respecto a las razas puras.

Valorar la heterosis presente en las características de peso corporal en híbridos F_1 .

Comparar el crecimiento corporal de los grupos genéticos utilizados.

2.0 Revisión a la Literatura.

Los incrementos en productividad que surgen a partir del cruzamiento de razas, representan con frecuencia grandes incrementos potenciales en el ingreso neto de las empresas ganaderas comerciales. (Warwick y Legaters, 1990).

Lo anterior es aplicable a la producción cunícola, sin embargo, son pocos los trabajos relativos a las características de interés económico en esta especie.

Yao y Eaton, (1954), estudiaron las cruzas entre dos líneas grandes y dos pequeñas de la raza Nueva Zelanda Blanco, analizaron el peso al nacimiento y a los 180 días. La heterosis estimada para ambos caracteres fue de -5.4 % a 31 % y 12 % a 17.9 % respectivamente, los porcentajes fueron expresados de acuerdo a la escuela americana en la cual los porcentajes son expresados como la diferencia entre la F_1 y el progenitor medio (Lasley, 1963).

Rollins y Casady, (1964), estudiaron el comportamiento en cruzas recíprocas de una línea de raza Nueva Zelanda Blanco y tres líneas no emparentadas de la raza California, considerando los siguientes caracteres de camada: nacidos vivos, número de gazapos destetados y total del peso al destete, no encontrando evidencias significativas, sin embargo, la mortalidad en el periodo del nacimiento al destete fue menor para las cruzas, (17 %), que para las razas puras, (29 %). ($P < 0.01$).

Kawinska et al. (1969), compararon las razas Gigante Belga, Azul de Viena, Blanco de Viena, Blanco de Polonia, y Blanco Belga, evaluando el peso corporal a las cuatro y doce semanas de edad, no encontrando efecto de heterosis.

Auxilia, (1970), comparó las razas Leonardo de Borgona y California considerando las cruzas recíprocas, determinando que los híbridos promediaron 1.0 y 1.5 g. por día más que el promedio de las razas puras a los noventa y cinco días de edad.

Raimondi y Auxilia, (1972), estudiaron el comportamiento de cruzas utilizando las razas Leonardo de Borgona, California y Nueva Zelanda Blanco engordados de los 28 a los 82 días, no encontrando diferencias significativas entre las cruzas y las razas puras en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de rendimiento.

Auxilia, (1973), comparo tres grupos de híbridos engordados de los 28 a los 91 días de edad; el primer grupo estuvo representado por la cruce Nueva Zelanda Blanco con California con Leonardo de Borgoña; el segundo grupo por la cruce de Plateado de Champaña con California con Leonardo de Borgoña y el tercer grupo por Plateado de Champaña con Nueva Zelanda Blanco con California con Leonardo de Borgoña, las diferencias al destete no fueron significativas entre grupos, sin embargo, en cuanto al peso vivo al final, (2,611 ; 2,770 y 2,487 g. respectivamente), ganancia diaria, (32.7, 34.7 y 30.0 g.), y el índice de conversión alimenticia, (3.6, 2.0 y 2.8) las diferencias fueron mas significativas, la relacion carne-hueso fue significativamente mayor en el tercer grupo , (4.7, 4.6 y 5.1 respectivamente).

Patridge et. al (1981), analizaron el comportamiento reproductivo de hembras de Nueva Zelanda Blanco y California comparado con las cruces simples y reciprocas, demostrando que las hembras cruzadas tuvieron una mayor tasa de concepción y un mayor tamaño de camada al nacimiento; La cruce California con Nueva Zelanda y Nueva Zelanda con California destetaron un promedio de 6.6 y 7.4 gazapos comparado con un destete promedio de 5 gazapos en la raza Nueva Zelanda y 4.9 en la raza California. tambien encontraron que el porcentaje de gazapos nacidos muertos fue mayor en las hembras puras que en las cruzadas, (19.0 % vs 13.1 % respectivamente).

Trojan y Mach. (1982), analizaron diversos grupos geneticos entre los que se encontraban las razas Nueva Zelanda Blanco, California Blanco y Chinchilla Gigante, ademas de otras razas, no determinaron evidencia de heterosis en las cruces, en las variables: peso a los 93 días, peso de la canal y peso de los cuartos traseros.

Garcidueñas, (1983), demostró que la cruce Nueva Zelanda tuvo el mejor comportamiento para muchas de las características estudiadas mediante un diseño de apareamiento dialélico.

Baselga y Blasco, (1989), señalan que la característica tamaño de camada representa una heterosis elevada y en general indica que las características de tipo reproductivo suelen presentar mayor heterosis que los caracteres relacionados al crecimiento.

Ponce de Leon, Manchaca y Santiago, (1988), determinaron la presencia de heterosis significativa en el tamaño y el peso de la camada al destete, (13.0 % y 8.0 % respectivamente), al comparar las razas California, Nueva Zelanda Blanco, Chinchilla y Semigigante como razas puras, además de sus cruces; la Nueva Zelanda y la Semigigante Blanca fueron las razas más relevantes como líneas maternas, no obstante, la capacidad combinatoria específica no fueron importantes en la investigación efectuada.

Ponce de Leon, (1988), describe la ventaja de los cruzamientos triples ya que con ellos se aprovecha tanto la heterosis individual como la materna, siendo posible alcanzar casi el máximo del comportamiento al usar una raza paterna superior con hembras cruzadas de otras 2 razas que sean las mejores combinaciones F_1 para las características maternas y de crecimiento.

En la producción cunícola la formación de líneas híbridas ha sido practicada en diversos países teniendo como ejemplo la formación de la Norfolk inglesa, la White pearl que se origina de la Nueva Zelanda y California y las líneas Solaf y Solam de origen francés. (Carmona , 1989)>

3.0 Material y Métodos

Esta investigación se realizó en el módulo de cultivos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la U.N.A.M., se evaluaron las características corporales de peso al destete, efectuando éste a los 35 días de edad, así como el registro del peso semanal hasta los 70 días de edad, estimándose con ello la ganancia de peso, desde el inicio hasta el final de la prueba.

Se utilizaron 150 animales de 6 grupos genéticos: Nueva Zelanda (NZ), California (C), Chinchilla (Ch), F_1 Nueva Zelanda con Chinchilla y F_1 California con Chinchilla; cada grupo genético quedó integrado aleatoriamente con 25 conejos machos.

Los conejos fueron alimentados con una dieta a base de un concentrado comercial granulado, (La Hacienda, "Conejilina"), y en el cual el análisis garantizado es el siguiente:

Proteína cruda	min. 17.00 %
Grasa cruda	min. 2.00 %
Fibra cruda	min. 15.00 %
Humedad	max. 12.00 %
Cenizas	max. 8.00 %
E.L.N.	min 46.00 %

A las conejas reproductoras, así como a los machos se les tuvo confinados en jaulas individuales y a los gazapos en engorda en grupos de 7 u 8 conejos por jaula, tomando en cuenta su raza y edad.

El manejo reproductivo para las hembras reproductoras fue con un intervalo parto - servicio entre 10 y 15 días.

Cada grupo genético fue caracterizado por los siguientes estimadores estadísticos: media (\bar{X}), desviación estándar (S), coeficiente de variación (CV), error estándar (SX), límites de confianza superior e inferior (LCs y LCI), con un 95 % de confiabilidad (Steel y Torris, 1988).

Las características corporales fueron analizadas conforme un diseño experimental completamente al azar, efectuando los análisis de varianza respectivos y en caso de haber

encontrado diferencias significativas entre grupos genéticos se procedió a la comparación de medias por el procedimiento de Tukey, (Martínez, 1988).

El porcentaje de Heterosis producida se evaluó mediante el concepto de dos alternativas diferentes.

$$a) He = \frac{\bar{X}_{F1} - \bar{X}_{ps}}{\bar{X}_{ps}} (100) \text{ ----- (Warwick y Legates, 1990)}$$

Donde:

He = porcentaje de heterosis

\bar{X}_{F1} = promedio de la primera generación

\bar{X}_{ps} = promedio del progenitor superior

$$b) He = \frac{\bar{X}_{F1} - \frac{\bar{X}_{R1} + \bar{X}_{R2}}{2}}{\frac{\bar{X}_{R1} + \bar{X}_{R2}}{2}} (100) \text{ ----- (Lasley, 1963)}$$

Donde:

He = porcentaje de heterosis

\bar{X}_{F1} = porcentaje de la primera generación

\bar{X}_{R1} = promedio de la raza 1

\bar{X}_{R2} = promedio de la raza 2

El crecimiento corporal de los grupos genéticos se analizó mediante regresión lineal comparando mediante una prueba de hipótesis (T), los coeficientes de regresión del peso.

4.0 Resultados

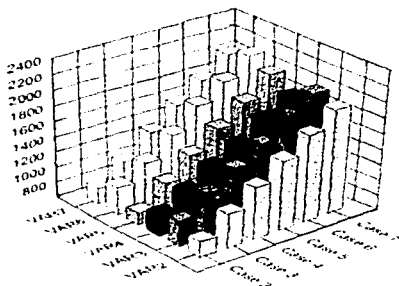
El promedio general obtenido en cada una de las variables con los 150 ejemplares estudiados de los 6 genotipos se presenta en el cuadro No. 1

Variable	n	Peso		\bar{X}	S	CV	\bar{S}^2	LCs	LCi
		Mín.	Máx.						
Peso al destete	150	488.0	1,488.0	854.86	216.81	25.23%	17.605	888.16	1328.15
Peso a los 70 días	150	1,226.0	2,688.0	2,016.80	298.20	13.89%	22.80	2,881.50	1,971.81
Peso a los 84 días	150	1,386.02	3,271.15	2,484.7	388.15	16.87%	29.89	3,543.29	2,438.12
Ganancia de peso del destete a los 70 días	150	488.0	1,688.00	1,196.80	217.15	18.54%	17.73	1,188.75	1,138.25

Cuadro No. 1 Estimadores estadísticos obtenidos para cada una de las variables estudiadas, considerando el conjunto de los 6 grupos genéticos de conejos (valores estimados en gramos)

La ganancia en peso del destete, efectuado a los 35 días de edad hasta los 70 días en las razas puras y en los híbridos F_1 , se presenta en el cuadro No. 2, anotando en el mismo los estimadores estadísticos que caracterizan esta variable en cada genotipo y esquemáticamente se presenta en el peso semanal en la grafica No.1

Grafica No.1 Peso semanal promedio en cada grupo genético del destete hasta los 70 días



En donde:

Var. 7 : Chinchilla con Nva. Zelanda Blanco.	Caso 2 : 35 días
Var. 6 : California con Nva. Zelanda Blanco.	Caso 3 : 42 días
Var. 5 : California con Chinchilla	Caso 4 : 49 días
Var. 4 : Nueva Zelanda	Caso 5 : 58 días
Var. 3 : California	Caso 6 : 63 días
Var. 2 : Chinchilla	Caso 7 : 70 días

Genotipo	n	\bar{x}	S	CV	$\sum \bar{x}$	LCs	LCI
Chinchilla	25	1143.00	146.401	12.81%	29.280	1200.39	1085.61
California	25	1100.00	169.711	15.29%	33.942	1166.53	1033.47
Nueva Zelanda	25	980.00	235.080	23.79%	47.017	1000.15	895.85
Calif.-Chinchilla	25	1281.00	155.837	12.17%	31.167	1342.09	1219.91
Calif.- N.Z.U.	25	1207.00	244.897	20.29%	48.979	1302.94	1111.00
Chinchilla N.Z.B.	25	1271.00	194.679	15.32%	38.935	1347.31	1194.69

Cuadro No. 2 Ganancia de peso en gramos, del destete a los 70 días en conejos de 6 grupos genéticos

El peso al destete a los 35 días de edad en las razas puras y en los híbridos F_1 , se presenta en el cuadro No. 3, anotando en el mismo, los estimadores estadísticos que caracterizan esta variable en cada genotipo.

Genotipo	n	\bar{X}	S	CV	$S\bar{X}$	LCs	LCI
Chinchilla	25	807.00	201.36	34.84%	56.227	917.20	696.79
California	25	933.00	219.222	23.50%	43.844	1018.93	847.06
Nva. Zelanda	25	867.00	195.405	22.55%	39.097	943.63	790.37
Calif. x Chinchilla	25	757.00	187.711	24.80%	37.542	830.58	683.42
Calif. x N.Z.U.	25	954.00	153.718	16.11%	30.743	1014.26	893.74
Chin. x N.Z.B.	25	810.00	182.289	22.50%	36.458	881.46	738.54

Cuadro No. 3 Peso al destete efectuado a los 35 días de edad, en conejos de 6 grupos genéticos. (cantidades efectuadas en gramos)

El peso a los 70 días de edad, en las razas puras y en los híbridos F_1 , se presenta en el cuadro No. 4, anotando en el mismo, los estimadores estadísticos que caracterizan esta variable en cada genotipo.

Genotipo	n	\bar{X}	S	CV	$S\bar{X}$	LCs	LCI
Chinchilla	25	1950.00	310.242	15.91%	67.048	2071.61	1020.38
Californie	25	2033.00	263.067	12.94%	52.613	2136.12	1929.00
Nva. Zelanda	25	1855.00	277.451	14.95%	55.490	1963.76	1746.24
Calif. x Chin.	25	2038.00	201.443	9.88%	40.288	2116.96	1959.04
Calif. x N.Z.B.	25	2161.00	243.892	11.26%	48.778	2256.60	2065.39
Chin. x N.Z.U.	25	2063.00	297.307	14.41%	59.461	2179.54	1946.46

Cuadro No. 4 Peso a los 70 días de edad en conejos de 6 grupos genéticos (cantidades estimadas en gramos).

Los análisis de varianza mostraron mediante la prueba de la razón de la varianza F, que existieron diferencias significativas entre los genotipos estudiados para cada una de las variables analizadas.

La comparación de promedios mediante el procedimiento de Tukey, se muestran en el cuadro No. 5, en donde las letras iguales determinan que no hay diferencias entre medias comparadas y letras distintas muestran diferencias significativas entre las mismas.

GENOTIPO	PESO AL DESTETE (g)	PESO A LOS 70 DIAS (g)	GANANCIA EN PESO (g)
Chinchilla	887 (a b)	1,950 (b)	1,143 (abc)
Californida	933 (a)	2,033 (ab)	1,110 (bc)
Mex. Zelanda	867 (ab)	1,855 (c)	988 (c)
Calif. x Chin.	757 (b)	2,038 (ab)	1,281 (a)
Calif. x N.Z.B.	954 (a)	2,161 (a)	1,270 (ab)
Chin. x N.Z.B.	810 (ab)	2,063 (ab)	1,271 (a)

Cuadro No. 5 Comparación de promedios mediante el procedimiento de Tukey, entre 5 grupos genéticos de conejos.

El porcentaje de heterosis obtenido de acuerdo a la escuela inglesa (Warwick y Legates, 1960), y la escuela americana, (Lasley, 1983), en cada una de las características estudiadas se presentan en los cuadros Nos. 6, 7 y 8.

PESO AL DESTETE

GENOTIPO	ESCUELA INGLESA	ESCUELA AMERICANA
F ₁ CALIF. x CHINCH.	- 18.86 %	- 12.99 %
F ₁ CALIF. x N.Z.B.	2.26 %	6.00 %
F ₁ CHINCH. x N.Z.B.	- 6.57 %	- 3.23 %

Cuadro No. 6 Heterosis obtenida en la variable de peso al destete

PESO A LOS 70 DIAS

GENOTIPO	ESCUELA INGLESA	ESCUELA AMERICANA
F ₁ CALIF. x CHINCH.	0.26 %	2.33 %
F ₁ CALIF. x N.Z.B.	6.30 %	11.16 %
F ₁ CHINCH. x N.Z.B.	5.79 %	8.44 %

CUADRO No. 7 Heterosis obtenida en la variable peso a los 70 días

GANANCIA EN PESO

GENOTIPO	ESCUELA INGLESA	ESCUELA AMERICANA
F ₁ CALIF. x CHINCH.	12.07 %	13.72 %
F ₁ CALIF. x N.Z.B.	8.74 %	15.00 %
F ₁ CHINCH. x N.Z.B.	11.20 %	12.29 %

CUADRO No. 8 Heterosis obtenida en la variable ganancia de peso.

El peso semanal promedio en cada grupo genético después del destete efectuado a los 35 días de edad con un seguimiento hasta los 70 días, su tendencia de incremento se presenta en la gráfica No. 2 y la media semanal se muestra en el cuadro No. 9.

PESO EN GRAMOS

Grupo genético	35 días	42 días	49 días	56 días	63 días	70 días
Chinchilla	807	1,055	1,204	1,513	1,730	1,950
California	933	1,176	1,300	1,590	1,849	2,033
Nva. Zelanda	867	1,059	1,264	1,439	1,664	1,853
Calif. x Chinch.	757	1,037	1,295	1,537	1,772	2,030
Calif. x N.Z.U.	954	1,177	1,433	1,711	1,920	2,161
Chinch. x N.Z.B.	810	1,054	1,330	1,598	1,824	2,063

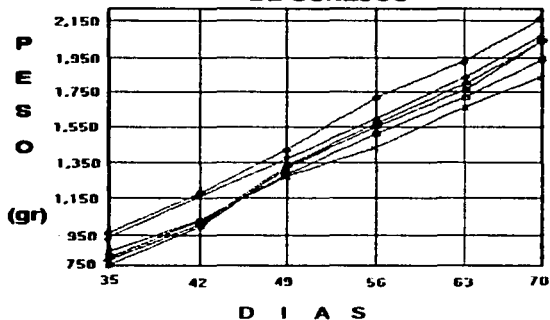
CUADRO No. 9 Peso semanal promedio en cada grupo genético durante 5 semanas después del destete

Los parámetros de regresión y de correlación, así como el coeficiente de determinación obtenidos al comparar el crecimiento corporal de los genotipos estudiados se presenta en el cuadro No 10

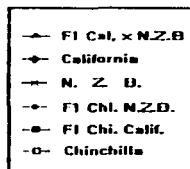
Grupo genético	α	β	γ	γ^2
Chinchilla	- 321.819	32.6245	0.9997	0.9996
California	- 169.667	31.5143	0.9993	0.9986
Nva. Zelanda	- 125.191	28.2449	0.9997	0.9993
Calif. x Chinch.	- 490.867	36.1306	0.9996	0.9993
Calif. x N.Z.B.	- 278.962	35.0245	0.9993	0.9986
Chinch. x N.Z.B.	- 445.381	36.0612	0.9994	0.9988

Cuadro No. 10 Parámetros de regresión (α y β) y de la correlación (γ) obtenidos al comparar el crecimiento corporal de cada grupo genético (r^2 = coeficiente de determinación).

INCREMENTO EN PESO EN 6 GENOTIPOS DE CONEJOS



G r á f i c a 2



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

5.0 Discusión

Al considerar el peso promedio a los 70 días que se obtuvo en la presente investigación, puede señalarse que el mismo está acorde en comparación al peso ideal de 2,000 g. que deben alcanzar los conejos productores de carne a esta edad.

Los límites de confianza determinados al 95% de probabilidad estiman que el parámetro se encuentra entre 2,061.5 g. y 1,971.8 g., sin embargo, observando la tendencia lineal en crecimiento y siguiendo a Scheetje y Niehaus, (1968), es conveniente enviar a sacrificio a los conejos cuando cumplan los 84 días de edad, pues así se obtiene el mayor rendimiento en decímetros cuadrados de piel, además de que la mortalidad a esa etapa es menor al 2%.

el peso estimado a los 84 días de edad se determinó en 2,494.69 g., lo cual representa un incremento notable de 478 g. en solo dos semanas por lo cual se considera que la edad al sacrificio debiera prolongarse hasta las 12 semanas de vida.

El promedio de ganancia en peso del destete a los 70 días fue de 33 g. diarios, lo cual está acorde con lo reportado por diversos investigadores.

En los parámetros estudiados destaca el comportamiento del grupo genético producto de la cruce California con Nva. Zelanda Blanco, siendo ésta cruce la que significativamente obtuvo el mayor peso a los 70 días (2,161.00 g.).

Sin embargo, en la ganancia en peso esta cruce no difiere significativamente de las cruces California con Chinchilla y Chinchilla con Nva. Zelanda Blanco, dado que el peso inicial de la cruce California con Nueva Zelanda Blanco fue mayor.

Es notorio el efecto de heterosis que en porcentaje fué mayor en la cruce California con Nueva Zelanda Blanco, para la variable peso a los 70 días, sin embargo, en la ganancia en peso la cruce California con Chinchilla y Chinchilla con Nueva Zelanda Blanco incrementan el porcentaje de heterosis, atribuyéndose ello a efectos de dominancia de la raza Chinchilla.

La comparación de heterosis entre la escuela inglesa y la escuela americana muestra que esta última sobre estima los efectos del vigor híbrido.

Siguiendo a Mather y Jinks (1971), la heterosis debe ser considerada como el exceso de comportamiento de la F_1 con respecto al progenitor superior y este exceso de comportamiento se demostro en todas las cruzas F_1 para la característica de peso a los 70 días y la ganancia en peso, no así , para la variable peso al destete, en la cual unicamente la craza California con Nueva Zelanda Blanco mostro 2.25% de heterosis, siendo las otras F_1 de menor peso al destete con respecto al progenitor superior; sin embargo, el crecimiento compensatorio que se observa aminora la impresión negativa que esto puede tener, además la heterosis permite que los conejos tengan un vigor mayor que las razas puras redundando ello en mayor resistencia a las enfermedades y por lo tanto menor mortalidad.

La ventaja de la craza F_1 sobre las razas puras es debido a que estas ultimas, las poblaciones son pequeñas y la endogamia en las mismas se incrementa constantemente; al haber mayor homocigosis la probabilidad de que se presenten genes recesivos indeseables aumenta, por lo tanto, se recomienda que las poblaciones pequeñas se utilice el cruzamiento interacial con la finalidad de obtener mayor vigor híbrido.

La evidencia mostrada en éste estudio en el cual los híbridos superan a las razas puras lleva a enunciar la interrogante de cual craza presentaría la mejor aptitud combinatoria específica y cual raza presentaría la mejor aptitud combinatoria general, contestar lo anterior requiere mayores contribuciones científicas al respecto, para ello se recomienda efectuar un estudio siguiendo la metodología de los diseños dialélicos, descritos en Martínez Garza, (1988), sin embargo pueden evidenciarse efectos de dominancia de la raza Chinchilla.

Finalmente como recomendación de los criadores de conejos, sería el señalar que en poblaciones pequeñas para evitar los efectos negativos de la endogamia, es recomendable la utilización de apareamientos rotatorios utilizando tres razas.

Otra recomendación para incrementar la relación beneficio-costo favorable sería enviar al sacrificio conejos de 12 semanas de edad dado que la mortalidad entre 10 y 12 semanas es insignificante y en cambio es posible obtener canales de mayor peso, no variando en este

período el índice de conversión, sin embargo, en los sistemas de producción cunicola tradicionales utilizando jaulas para su desarrollo, ello implicaría el uso de mayor espacio, aspecto que pudiera investigarse utilizando el sistema de producción de conejos en piso como lo propone Barrón (1990) o Carmona (1983), para disminuir el costo de producción.

Finalmente habría que considerar como preliminares los resultados de la presente investigación dado el pequeño tamaño de muestra por genotipo ($N = 25$), además de que el muestreo se efectuó en una población cerrada.

6.0 Conclusiones

Los híbridos F_1 son relativamente superiores a las razas California , Nueva Zelanda Blanco y Chinchilla en la variable ganancia de peso.

Los híbridos California con Chinchilla y Chinchilla con Nueva Zelanda Blanco mostraron ser significativamente ($P < 0.05$) a cualesquiera de las razas puras en la variable peso a los 70 días de edad.

La craza F_1 California con Nueva Zelanda Blanco mostró heterosis positiva para la variable peso al destete, evaluada conforme a la escuela inglesa y a la escuela americana.

En la característica peso a los 70 días de edad todas las cruza F_1 mostraron heterosis positiva siendo mayor en la craza California con Nueva Zelanda Blanco.

En la variable ganancia en peso se obtuvo una heterosis que va del 8.7% al 12.1% siendo mayor en la craza California con Chinchilla

7.0 Bibliografía

- Antillón, A : 1981. La investigación en la ganadería en México, Consulta Popular Ganadera; IEPES, México.
- Auxilia M. T. 1970. Aptitude for meat production of Burgundy faun and California rabbits and of their crosses. ABA 40:569.
- Barrón, G. M.C.: Evaluación de un Sistema de Producción de Conejos en piso durante el período de engorda. Tesis para obtener el Título de MVZ, Facultad de Estudios Cuautitlán, UNAM.
- Baselga, M.; Blasco, A.: 1989 Mejora Genética del Conejo de Producción de Carne. Ed. Mundi-Prensa, España.
- Carmona, M. M.A.: 1983 Explotación de Conejos en Piso. II Encuentro de Medicina Veterinaria y Zootecnia Militar. 7 a 9 de noviembre 1983. Secretaría de la Defensa Nacional.
- Carmona, M. M.A.: 1989, Apuntes de la asignatura de Cunicultura, FMVZ, UNAM, mimeografiados.
- Castellanos, A F.: 1982, Manuales para Educación Agropecuaria, Conejos 1ª ed. Trillas Mex.
- Garcidueñas, P R.: 1983, Estimación de Parámetros Mediante un Diseño Dialéctico como Base de un Programa de Mejoramiento genético Cunicola, Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias especialidad en Ganadería, Colegio de Postgraduados.
- Kawinska, J.J. Kasano, and S. Niedzwadek: 1969, Suitability of some rabbits breeds and their crosses for the production of broilers. ABA 38:486
- Lasley, J. F.: 1963 Genética del Mejoramiento del Ganado, Ed. UTHEA, México
- Martínez, G., A.: 1988 Diseños Experimentales Ed. Trillas, México.
- Martínez, G., ; Castillo, M., A.: 1987 Teoría de la Regresión con Aplicaciones Agronómicas Ed. Taller de Impresión del Colegio de Postgraduados, México.
- Mather, K.; Jinks, J.L.: 1971 Biometrical Genetics, Chapman and Hall Ltd. London
- Molinero, J.M.: 1976, Conejos, Alojamiento y Manejo 1ª Edición, AEDOS, España
- Patridge, G.G., S. Foley and W. Corngall. 1981. Reproductive Performance in Pure

Breed and crossbreed commercial rabbits. Anim. Prod. 32:325-331

- Ponce de León, S.R.: 1988 Investigaciones sobre el Mejoramiento Genético del Conejo. Editorial del Instituto de Ciencias Animal del Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba.
- Ponce de León, S.R.; Menchaca, M.; Santiago, O.:1988 Investigaciones sobre el Mejoramiento genético del conejo, Ponce de León, S.R., (1988), Edica , La Habana, Cuba.
- Raimondi, R. and M.T. Auxilia. 1973. Studio sulla attitudina alla produzione quantitativa della carne in conigli provenienti da incrocio fra tre e fra quattro razze. Ann. Inst. Sperim zool. 6:1- 19.
- Rollins, W.C. and R.B. Casady. 1964 Heterosis in New Zealand White with California rabbit crosses. Jour. Anim. Sci 23:853 (Abstr).
- Steel, R G D ; Torrie, J.H. 1988 Bioestadística Pncipios y procedimientos 2ª Edición Mc.grw-Hill, México.
- Trojan, V., and K. Mach. 1982 Meat production of pure breed and crossbreed rabbits. ABA 50 57-67.
- Warwick, E.J; Legates, J.E.: 1990 Cría y Mejoramiento del Ganado 8ª Edición Mc graw Hill, Interamericana, México.
- Yao, T S and O.N. Eaton. 1954 Heterosis in the birth weight and slaughter weight in rabbits. Genetics. 39 667-676