

124
2es



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE ALGUNOS
INDICADORES PRODUCTIVOS DE UNA COLONIA
CERRADA DE CONEJOS NUEVA ZELANDA
BLANCOS DESTINADOS A LA INVESTIGACION
DURANTE EL PERIODO DE 1982 A 1993.**

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

NANCY HERNANDEZ CARMONA

**Asesores : M. V. Z. Jaime Alonso Navarro Hernández
M. V. Z. Carlos Villagran Velez
M. V. Z. Miguel Angel Martínez Castillo**



MEXICO, D. F.

1985



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 está 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.

DEDICADA A:

**Mis padres: LEOPOLDO HERNANDEZ SUGRA
MARTHA CARMONA DE HERNANDEZ**

**Mis hermanos: LEOPOLDO
MARTHA ORALIA**

Mi compañero: RICARDO

CONTENIDO

	pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
JUSTIFICACION	5
OBJETIVO	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	11
LITERATURA CITADA	16
CUADROS	19
FIGURAS	23

RESUMEN

HERNANDEZ CARMONA NANCY. Estudio retrospectivo sobre algunos indicadores productivos de una colonia cerrada de conejos Nueva Zelanda blancos destinados a la investigación durante el periodo de 1982 a 1993. Asesorado por los M.V.Z.: Jaime Alonso Navarro Hernández, Carlos Villagrán Veléz y Miguel Angel Martínez Castillo.

El objetivo de éste trabajo fue medir los principales indicadores productivos de una colonia cerrada de conejos Nueva Zelanda variedad blanca, bajo un sistema de producción semiintensivo, destinados a la investigación y producidos con las normas más estrictas de control de calidad. De los registros de producción de 185 hembras, del Laboratorio Nacional de Salud Pública de la S.S.A., se analizaron los datos hasta el 7o. parto, (grupo A) y posteriormente se procedió al análisis de las hembras que permanecieron en producción por más de 8 partos y hasta 11, (grupo B) con 125 animales del total; distribuidas en tres periodos: I. 1982-1985, II. 1986-1989 y III. 1990-1993. Las variables estudiadas fueron: número de partos al año por hembra, obteniendo un promedio de 7.15 en el total de hembras y en toda su vida productiva; por grupo se obtuvo en promedio 7.13 y 6.99 partos para los grupos A y B, respectivamente; intervalo entre partos por hembra encontrándose un promedio de 58.14 días, grupo A y 57.89 en el B; días abiertos en promedio para los grupos A y B fueron 26.95 y 26.35. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en estas variables ($p>0.05$). En el número de crías nacidas por hembra por parto se observó un promedio de 7.58 crías para el grupo A y 6.81 para el B; con un total de 55.42 y 47.60 crías por hembra al año, respectivamente. En el número de crías destetadas por hembra por parto y por año se obtuvo un promedio y total de 7.39 y 39.41 para el grupo A y de 4.77 y 33.34 para el B. Se obtuvo el número de crías destetadas a partir del número de crías nacidas encontrándose que el grupo A destetó

el 71.11% de los gazapos nacidos, mientras que el B destetó el 70%, sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa entre éstos grupos ($p>0.05$). También se obtuvo el punto máximo de producción considerado como el promedio de gazapos nacidos para cada uno de los periodos mencionados: en el periodo I, el punto máximo fue el 2o. parto (8.98crias) y en el 5o. (8.72crias); en el periodo II, se presentó entre el 4o. y 5o. parto (8.26 y 8.13 crias, respectivamente); por último para el periodo III, se encontró en el 2o. y 3er. parto (7.39 y 7.38 respectivamente). Se considera que las diferencias entre los valores obtenidos y los que marca la literatura para granjas comerciales se debe a las normas de control de calidad a las cuales son sometidos los animales destinados a la investigación y al aumento progresivo de la consanguinidad.

INTRODUCCION

El conejo doméstico, *Oryctolagus cuniculus* es uno de los animales de laboratorio más utilizados después del ratón, rata, hamster y cobayo; representa el 2.2% del total de animales requeridos para investigación en el mundo.^{9,10}

Se utiliza principalmente con fines de experimentación en estudios reproductivos, inmunológicos, oftalmológicos, quirúrgicos y teratológicos.^{9,10,19,22}

Asimismo, este lagomorfo se emplea para la constatación de calidad de productos biológicos tales como: sueros, vacunas, toxoides y en pruebas de sensibilidad dérmica en las cuales se deben utilizar, según normas internacionales, conejos clínicamente sanos de raza Nueva Zelanda variedad blanca y con características genéticas conocidas.^{8,14,20}

La homogeneidad racial se puede demostrar por diferentes técnicas siendo la más sensible la de marcadores bioquímicos sanguíneos.^{8,14,20}

Para cumplir con estos requisitos, el conejo de laboratorio se debe producir bajo ciertas normas que aseguren su calidad tanto microbiológica como genética, las cuales exceden con mucho los controles normales de una granja de conejo para consumo.⁹ Las características de producción de esta granja son:

1. No administrar fármacos, sobre todo a los animales en crecimiento próximos a ser utilizados, pues se debe garantizar que la respuesta del animal durante la prueba sólo es imputable a su fisiología, sin enmascararse o exacerbarse por alguna sustancia ajena.
2. Producción bajo un estricto control ambiental e higiénico.
3. Producción bajo un sistema reproductivo que asegure el mínimo de consanguinidad.*

* Comunicación personal: M.V.Z., Carlos Villagrán Vélez.

Estas normas de producción permiten obtener animales confiables para la experimentación, sin embargo la imposibilidad de aplicar tratamientos farmacológicos, el aumento del tiempo de lactancia para asegurar camadas fuertes y el manejo productivo a que en general son sometidos, diferente al de granjas comerciales, pueden modificar las principales variables productivas, las cuales incluyen:

- Número de partos al año por hembra.
- Intervalo entre partos por hembra.
- Días abiertos por hembra.
- Número de crías nacidas por hembra por parto.
- Número de crías nacidas por hembra por año.
- Número de crías destetadas por hembra por parto.
- Número de crías destetadas por hembra por año.

Las características reproductivas de la coneja han permitido que en esta especie se lleve a cabo un manejo productivo muy diverso; en general estas variaciones se derivan de los tres principales sistemas de producción: Intensivo, Semiintensivo y Extensivo y, de acuerdo con la mayoría de los trabajos publicados se observa que la receptividad disminuye y la fertilidad aumenta conforme los conejos son sometidos a sistemas más extensivos.¹ Tal hecho aumenta la vida útil del animal y disminuye el porcentaje de reemplazos, pero actúa en detrimento de la productividad del conejar.^{11,12,21} Contrariamente, entre más intensivo sea el sistema de producción, más desgaste físico experimenta la coneja y, por ello, más frecuente y eficiente debe ser su reemplazo para no inducir variaciones importantes en la productividad general de la granja.^{5,16,18}

Por otro lado con la finalidad de tener un control sobre la composición genética de los animales, se debe implementar un sistema reproductivo cerrado que impida, en la medida de lo posible, el cruzamiento entre parientes cercanos. El procedimiento más sencillo es el

de cruza rotatorias con las cuales se establece un número determinado de lotes, formados por una cantidad específica de hembras (por ejemplo 10) y dos machos por lote ("a" y "b") que se encargarán de dar servicio a ese número de hembras.⁷

En el momento en que se necesita reemplazar una hembra se hace con otra seleccionada del lote que le antecede; en el caso de reemplazo de machos, éste se efectúa con un animal del mismo lote (cuadro 1).

La manera en que los animales jóvenes son seleccionados y la forma en la que son apareados constituyen el método de reproducción. El uso del método adecuado permite mantener ya sea las características genéticas de la colonia o bien, alterar alguna de ellas convenientemente para un propósito particular.⁷

JUSTIFICACION

De acuerdo con el hecho de que el método reproductivo y las normas de producción actuales para esta especie alteran las variables de referencia, es necesario conocer sus modificaciones y su impacto en los cálculos de producción y sus costos así como su influencia en la experimentación. El presente estudio pretende obtener la información básica de esta especie bajo las condiciones de producción semiintensiva, de la cual se carece documentalmente en México.

OBJETIVO

Medir las principales variables de producción en una granja de conejos, destinados a la experimentación y producidos bajo normas estrictas de control de calidad, a lo largo de 12 años; así mismo, establecer el punto máximo de producción durante la vida productiva de las hembras.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuó un estudio de perspectiva histórica que de acuerdo al criterio reportado por Méndez y col., se clasifica como: retrospectivo, observacional, longitudinal, comparativo,^{6,13} a partir de los registros de producción de 185 conejas, obtenidos de 1982 a 1993 en la granja de conejos del Laboratorio Nacional de Salud Pública de la S.S.A., la cual sigue las normas de control de calidad más estrictas.

Dicha granja cuenta con un pie de cría establecido en el año de 1982 y nunca se han incorporado animales de otras granjas. El método reproductivo que se sigue es el circular descrito previamente usando 6 lotes de 10 hembras cada uno y dos machos "a" y "b" por lote; con un sistema de producción semiintensivo (apareamiento 10 días postparto y lactancia de 28 a 30 días).²¹

En una etapa inicial se analizaron los datos de las 185 hembras hasta el 7o. parto, grupo A, momento en que la literatura recomienda su reemplazo.^{11,22}

En una etapa posterior y utilizando los mismos registros se conformo el grupo B con aquellas hembras que permanecieron en producción por más de 8 partos y hasta 11, con sólo 125 animales.

Para efectuar el análisis de los datos, éstos fueron distribuidos en tres periodos:

I. 1982 a 1985.

II. 1986 a 1989.

III. 1990 a 1993.

Estadísticamente, se explicaron por métodos descriptivos, gráficos y numéricos, así como procedimientos inferenciales: cálculo de intervalos de confianza y tablas de contingencia.²

RESULTADOS

De acuerdo con la metodología del análisis estadístico propuesto se realizó la estadística descriptiva básica a partir de la información de los registros de producción (cuadros 2 y 3), obtenidos de 185 hembras en total las cuales fueron divididas en dos grupos, A: de 1 a 7 partos y B: de 8 a 11 partos, con 125 hembras del total y en los tres periodos mencionados (cuadro 4), obteniéndose los siguientes resultados:

Para el número de partos al año por hembra se ajustó el modelo de regresión lineal, $No. \text{ partos} / \text{hembra} = 1.311 + 0.377 (\text{total de servicios} / \text{hembra}) + 0.0081 (\text{días totales en producción})$; que permitió predecir el comportamiento de cada coneja con respecto a esta variable, ($r_{\text{multiple}} = 0.8834$ y $r^2 = 0.7811$) estimándose en promedio 7.66 partos al año por hembra como óptimo (9 servicios al año) para las condiciones de esta granja, ritmo semiintensivo. Con respecto al promedio óptimo estimado se observó una diferencia de 0.51 del promedio 7.15 partos al año por hembra con un error estandar de 0.0326 en el total de hembras y en toda su vida productiva. Al comparar el grupo A (7.31) contra el grupo B (6.99) no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$), (fig. 1).

Con respecto al intervalo entre partos por hembra se encontró para el grupo A un total de 58.14 días y de 57.89 para el B, en promedio, con una diferencia de 0.25 días, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre los grupos $p = 0.757$ (fig. 2).

En cuanto al total de días abiertos por hembra se encontró para el grupo A 26.95 y para el grupo B 26.35 días no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, $p = 0.524$, (fig. 2).

Para el cuarto índice productivo, número de crías nacidas por hembra por parto se encontró para el grupo A un promedio de 7.58 y para el grupo B 6.81 crías lo que muestra diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo A (fig. 3). En cuanto al

número de crías nacidas por hembra por año se encontró que el grupo A produjo en promedio 55.42 crías, contra con un total de 47.60 del grupo B; con estos datos aunados a los del índice anterior se puede inferir que existe diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo A (fig. 4).

Es interesante incluir el número de crías muertas por hembra al destete por parto ya que sus diferencias con el número de nacidas arrojan el número de animales destetados. El promedio de gazapos muertos por hembra por parto para el grupo A fue de 2.22 contra 2.02 del grupo B encontrándose una diferencia de 0.20 la cual fue estadísticamente significativa $p=0.000$ a favor del grupo B (fig. 5).

El número de crías destetadas por hembra por parto fue en promedio de 5.39 y 4.77 para los grupos A y B respectivamente con una diferencia de 0.62 a favor del grupo A $p=0.000$, (fig. 6). También se calculó el número de crías destetadas por hembra por año encontrándose un total de 39.41 gazapos para el grupo A y 33.34 para el grupo B ($p>0.05$); al comparar en estos dos grupos la proporción de destetados, contra la de nacidos se encontró que el grupo A destetó el 71.11% de los animales nacidos mientras que el grupo B destetó el 70% no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre ellos con un intervalo de confianza de 95% (diferencia entre proporciones -0.099 , 0.1075), (fig. 7).

Por otra parte se estableció el punto máximo de producción, tomado como el promedio de animales nacidos para cada uno de los períodos de estudio encontrándose lo siguiente:

Para el período 1982 a 1985 se observó un punto máximo en el 2o. parto ($\bar{x}=8.98$) y otro en el 5o. ($\bar{x}=8.72$) a partir del cual el número de crías nacidas empezó a disminuir de forma irregular con un promedio entre el 7o. y 10o. parto de 7.76 y una fuerte caída en el 11o. ($\bar{x}=4.33$), sin embargo se debe considerar que para este período el año de 1982 sólo contó con tres observaciones (fig. 8).

En el periodo 1986 a 1989 se presentó entre el 4o. ($\bar{x}=8.26$) y el 5o. parto ($\bar{x}=8.13$); es a partir de éste cuando se observa una disminución que va hasta el 8o. parto ($\bar{x}=7.21$) con picos irregulares en el 9o. ($\bar{x}=7.39$) y en el 11o. ($\bar{x}=8.00$) observándose el menor en el 10o. parto ($\bar{x}=6.34$), (fig. 8).

En el periodo 1990 a 1993 se observó el punto máximo de producción entre el 2o. y 3er. parto ($\bar{x}=7.39$ y 7.38 respectivamente) disminuyendo paulatinamente a partir del 4o. parto ($\bar{x}=7.15$) encontrándose una producción promedio de 6.37 en el 11o., semejante a la del 1er. parto (fig. 8).

DISCUSION

Es importante mencionar que debido a la indisponibilidad de un mayor número de tarjetas, el año 1982 posee poca información, sin embargo, se juzgó conveniente el incluirlo puesto que en ese año entró en funcionamiento la granja. Con respecto a los resultados es necesario hacer las siguientes consideraciones:

A pesar de que el ritmo de producción preestablecido para esta granja es de carácter semiintensivo,²¹ debido a la variabilidad en la demanda de conejos por parte de los usuarios del Laboratorio Nacional de Salud Pública, el ritmo de producción en promedio indica una leve tendencia hacia su transformación en ritmo extensivo. Esto fue evidente al observar que el grupo A manifestó un promedio de 7.31 partos al año por hembra y el grupo B 6.99, con un intervalo entre partos de 58.14 y 57.89 días respectivamente. Puesto que los conejos producidos fueron utilizados principalmente en la realización de pruebas de constatación en productos biológicos para la identificación de sustancias pirógenas, su demanda fue oscilante durante el transcurso del año lo cual obligó a modificar el tiempo de presentación de la hembra en el postparto ante el macho: cuando la demanda aumenta, se acorta el número de días abiertos y cuando la demanda disminuye, se incrementan. Esta circunstancia estableció una marcada diferencia con respecto a una granja comercial cuya demanda y entrega de animales es constante. Si a esto aunamos la imposibilidad de comercializar a los animales excedentes, se comprende por qué fue preferible modificar el ritmo de producción. Es necesario reconocer que el número de días abiertos fue elevado: (26.95 para el grupo A y 26.35 para el B), debido a que la detección temprana de la preñez ciertamente no fue muy eficiente, lo cual incrementó la duración del intervalo entre partos. Con respecto al número de crías nacidas por hembra por parto, al comparar los grupos A y B (7.58 y 6.81, respectivamente) se comprobó que no es recomendable el hacer

permanecer a los vientres por más de siete partos ya que su productividad declinó irremediamente. Cabe resaltar que las cantidades promedio de gazapos nacidos por parto fueron bajas, si los comparamos con el valor de 8 gazapos en promedio reportado por Balsega y Blasco, para Francia y España, o el valor promedio reportado por Roca, 7,8 gazapos.^{1,17} Es importante señalar que se ha reportado la siguiente correlación: al incrementar los días abiertos y por lo tanto, el intervalo entre partos, se disminuye la aceptación del macho por parte de la hembra y se incrementa la fertilidad y con ello, el número de gazapos nacidos por parto.^{3,11,12,21} Esta información aparentemente fue contradictoria a los resultados obtenidos en este estudio puesto que al hacer las comparaciones permitidas se detectó un prolongado periodo interparto y baja fertilidad, empero, esto también tiene su explicación; la granja de conejos del Laboratorio Nacional de Salud Pública adquirió su pie de cría desde 1980 (en ese entonces llamado Laboratorio Nacional de Referencia) y lo mantuvo y reprodujo bajo condiciones de Bioterio, sin embargo por cuestiones técnicas, sus autoridades decidieron construir la granja en 1982; dado que es una unidad de producción cerrada nunca se ha introducido un animal proveniente del exterior, razón por la cual, a pesar del sistema de cruce "circular" de mínima consanguinidad, fue evidente el aumento progresivo de ésta última. Producto de este incremento en el grado de consanguinidad fue la aparición de tres casos de maloclusión y cuatro de desviación del miembro anterior en animales de la misma camada, lo cual obligó en su momento a la identificación precisa de los progenitores, así como a la de toda su descendencia, con la eliminación posterior de éstos animales. Se sabe que al incrementarse la consanguinidad, el valor de las principales variables desciende; Poujardieu y Touré reportan que un incremento de 10% en la consanguinidad disminuye 0.17 gazapos al nacimiento, 0.37 al destete y 16g en promedio el peso al destete.¹⁵ El incremento paulatino de la consanguinidad también fue evidente al comparar el punto máximo de

producción entre los diferentes períodos: para el periodo I. 1982-1985 fue de 8.98 gazapos en el 2od. parto; en el periodo II. 1986-1989, se presentó en el 4° parto con 8.26 gazapos y en el último periodo III. 1990-1993, se obtuvieron 7.39 gazapos en el 2o. parto.

La razón por la cual no se ha renovado el pie de cría de la granja es de carácter económico, aunque también por relativa negligencia por parte de las autoridades del Laboratorio, que ha hecho caso omiso de la importancia de su adquisición. De carácter económico porque se ha insistido en la compra de un pie de cría importado, con homogeneidad racial certificada, a la cual las autoridades del Laboratorio se han negado aludiendo su alto costo. En mayor o en menor proporción los conejos Nueva Zelanda del país están contaminados racialmente a grado tal que su impureza ha sido comprobada a través de algunos estudios utilizando marcadores bioquímicos; cuando estos mismos marcadores fueron aplicados a los conejos de la granja se comprobó su homogeneidad racial; hecho que incrementa la confiabilidad en la prueba de pirógenos.¹⁴ Por todo esto, el incremento paulatino de la consanguinidad en los animales de la granja probablemente ha inducido una disminución en la cantidad de gazapos nacidos por parto.

En cuanto al número de crías muertas por hembra por parto al destete, tanto el grupo A como el B presentaron porcentajes elevados similares (29.28% y 29.66%, respectivamente) si se comparan con aquellos reportados para Francia y España (23% y 17%, respectivamente).¹ Esta diferencia muy probablemente se debió a problemas de manejo. La granja experimenta, con relativa frecuencia cambia de personal, sobretudo en los periodos vacacionales en donde llegan personas ajenas a entrar en contacto con los animales. En parte también pudo atribuirse a que el horario de trabajo es de 7:00 a 15:00 horas, por lo que prácticamente fue inexistente la supervisión de nidales y de gazapos fuera del nido durante la tarde; si a esto aunamos la falta de mantenimiento de los pisos de las jaulas y la pérdida de gazapos a través de él (hallazgo de gazapos muertos en el piso por la

mañana), podremos explicar ésta mortalidad. Además de los problemas de manejo, no debe descartarse la posible influencia de otros factores, como aquellos de naturaleza ambiental o de carácter nutricional.⁴

A pesar de todo esto, existió diferencia estadística entre los grupos A y B (2.22 y 2.02 crías muertas por hembra por parto al destete, respectivamente) y puesto que ésta diferencia fue a favor del grupo B se puede argumentar que fue probablemente por un mayor número de partos, la capacidad de la coneja (habilidad materna) fue mayor y/o estable al compararla con la capacidad de los primeros partos; en caso de ser cierto esto, se puede decir que a mayor número de partos, más de siete, menor cantidad de gazapos nacidos por parto, pero mayor viabilidad de los mismos. A pesar de esto no se justificó la permanencia de vientres con más de siete u ocho partos puesto que al comparar el valor de gazapos destetados por camada, siguió siendo superior la productividad del grupo A (5.36) que la del grupo B (4.79); esto consecuentemente también se observó al comparar la cantidad de gazapos destetados por hembra por año (39.41 para el grupo A y 33.34 para el B), la cual fue menor a la reportada por Baselga y Blasco, para Francia (44), pero superior a la correspondiente a España (27-34). En la actualidad, se considera que una empresa cunícola semitecnificada es rentable si produce 40 o más gazapos por hembra por año* y por ello, se ha intensificado el ritmo de producción (disminuyendo el intervalo entre partos), empero, el mayor número de partos no siempre significa la obtención de más animales para la venta; aunque se ha intentado establecer el ritmo reproductivo óptimo. Aún existe suficiente discrepancia como para hacer recomendaciones contundentes.¹ Es probable que el ritmo de producción semiintensivo fuese el más adecuado.^{2,18,21}

Finalmente, fue importante hacer la siguiente consideración, puesto que a nivel de Bioterio se concede más importancia a la calidad que a la cantidad de animales producidos; la

* Comunicación personal: Técnico Agropecuario Toni Roca.

difusión de las variables productivas es poco frecuente; por ésta razón, los resultados arrojados por el presente estudio fueron comparados con niveles de producción propios de granjas cunícolas comerciales, a nivel industrial de otros países, ya que en México no hay información publicada y disponible, lo cual, hasta cierto punto, constituye una desventaja para la granja del Laboratorio Nacional de Salud Pública, puesto que al producir animales para laboratorio, carece de la posibilidad de aplicar productos profilácticos y terapéuticos para estimular una mayor productividad.

LITERATURA CITADA

1. Balsega, I.M. y Blasco M. A.: Mejora Genética del Conejo de Producción de Carne. Mundi Prensa, Madrid, España. 1989.
2. Bhattacharyya, G.K. and Johnson, R.A.: Statistical Concepts and Methods. John Wiley & Sons, U.S.A., 1977.
3. Biro, E.: Relación entre tamaño de la camada y fertilidad de la coneja. Cunicultura, 14:110-111 (1989).
4. Cervera, C., Sabater, C., Fernández, C.J. y Blas, E.: Efecto del contenido de fibra bruta del pienso sobre la producción de conejas. "XVIII Simposium de cunicultura". Granollers, España. 1993. 51-52 ASESCU.
5. Cunillera, E. y Solé, E.: Eliminación y mortalidad de la conejas reproductoras: causas más frecuentes. Cunicultura, 18:90-98 (1993).
6. Dawson-Saunders, B. y Trapp, G.R.: Bioestadística Médica. El Manual Moderno, México, D.F. 1993.
7. Falconer, D.S.: UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. 5th. Ed. Churchill Livingstone N.Y. U.S.A. 1976.
8. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. 5a. Ed. Secretaría de Salud, México, D.F. 1988.
9. Kaplan, H.M.; Timmons, E.H.: The Rabbit. A Model for the Principles of Mammalian Physiology and Surgery. Academic Press, N.Y. U.S.A. 1979.
10. MD en Español: Los derechos de los animales ¿Moralidad o conveniencia? MD en español, 28-41 (1982).
11. Maertens, L.; Okerman, F.: Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. Cuniculture 24:171-177 (1988).

12. Martínez, J.L.; Cervera, C.; Viudes, P.B.: Efectos de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre la aceptación de la monta y la fertilidad de las conejas. Memorias del "XII Simposium de cunicultura". Guadalajara, España. 1987. ASESCU.
13. Méndez, R.I.; Namihira, G.D.; Moreno, A.L. y Sosa, M.C.: El Protocolo de Investigación, Lineamientos para su Elaboración y Análisis. Trillas. México, D.F. 1984.
14. Pérez, G.A.: Determinación de los marcadores bioquímicos sanguíneos en el conejo Nueva Zelanda blanco empleado en la industria farmacéutica en al prueba de pirógenos. Trabajo final escrito del IV Seminario de Titulación en el área de cunicultura. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM 1993.
15. Poujardieu, B. y Touré, S.: Influence de la variation du taux de consanguinité sur les performances d'élevage de lapins utilisées en croisement des souches. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona, España. 1980 223-2332. ASESCU.
16. Pérez, T. y Egea De, P. M.: Estudio de la renovación de las hembras en una unidad de selección de conejos. Cunicultura, 16:154-158 (1991).
17. Roca, T.: Sistemas, métodos y técnicas de manejo en la Explotación cunícola industrial para carne. "XVIII Simposium de Cunicultura". Granollers, España. 1993 25-31 ASESCU.
18. Roustan, A.: La reposición de reproductoras: un factor básico para el éxito de un conejar industrial. Cunicultura, 14:154-158 (1989).
19. Russell, R.S.; Schilling, P.W.: Temas Selectos sobre Medicina de Animales de Laboratorio "El Conejo". Centro Panamericano de Fiebre Añosa OPS-OMS, 2a. Ed. Rio de Janeiro, Brasil. 1976.
20. UPS XXII NF XVII, United States Pharmacopea the National Formulary. 22th. revision. 1990.

21. Vicente, F.; López, M.; Sierra, I.: Cambios del ritmo reproductivo de las conejas: cuantificación y efecto sobre la tasa de concepción y la fertilidad. "Memorias del "XVIII Symposium de Cunicultura". Granollers, España. 1993 85-90 ASESCU.
22. Weisbroth, S.: The Biology of the Laboratory Rabbit. Academic Press N.Y., U.S.A. 1974.

**CUADRO 1. Sistema de cruce circular de
mínima consanguinidad.**

LOTE	REEMPLAZO DE HEMBRAS	REEMPLAZO DE MACHOS
	DEL LOTE	DEL LOTE
1	6	1
2	1	2
3	2	3
4	3	4
5	4	5
6	5	6

CUADRO 2. Registros de producción.

DEPARTAMENTO DE BIOTERIO

CUARTO _____ UNIDAD _____ | COLOR _____

ESPECIE _____ FECHA D: _____ M: _____ A: _____

HEMBRA NUM. _____ FECHA NAC. D: _____ M: _____ A: _____

PROGENITORES NUM. ♂ _____

NUM. ♀ _____

	FC	FDG	♂	F. NAC.	N	M	D	F. DES	♂	♀	PESO P.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

RESPONSABLE _____

	♀	1	2	3	4	5	6	7	8
MUERTE									
EUTANASIA									
RETIRO									
INFERTIL									
MUESTREO									
NECROPSIA									

CUADRO 3. Registros de producción.
REPORTE MENSUAL DE PRODUCCION E INVENTARIO
D. G. L. S. P.

MES _____ AÑO 19 _____

ESPECIE _____ CUARTO _____
 CEPA _____ LOTE(S) No. _____

OBSERVACIONES	SEMANA				PROMEDIO MENSUAL	
	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
1.- No. reproductores producción machos						
2.- No. reproductores producción hembras						
3.- No. reproductores stock machos						
4.- No. reproductores stock hembras						
5.- No. total (1 + 3) machos						
6.- No. total (2 + 4) hembras						
7.- No. partos						
8.- No. crías nacidas						
9.- Prom. crías x camada (parto) (8 ÷ 7)						
10.- No. crías / hembra / semana - nacidas (8 ÷ 2) ÷ 4						
11.- No. crías retiradas predestete machos						
12.- No. crías en crecimiento						
13.- No. crías muertas predestete						
14.- No. camadas destetadas						
15.- No. crías destetadas promedio machos						
16.- No. crías destetadas promedio hembras						
17.- No. crías producción (15 + 16)						
18.- Prom. crías destetadas x camada (17 ÷ 14)						
19.- No. crías / hembra / semana - destetadas (17 ÷ 2) ÷ 4						
20.- Población (5 + 6 + 12)						
21.- Reproductores muertos o eliminados machos						
Reproductores muertos o eliminados hembras						
22.- Reproductores reemplazados machos						
Reproductores reemplazados hembras						
23.- No. crías entregadas machos						
24.- No. crías entregadas hembras						
25.- Total crías entregadas (23 + 24)						

Revisado por: NOMBRE: _____

FIRMA _____ FECHA _____

**CUADRO 3. Registros de producción.
 REPORTE MENSUAL DE PRODUCCION E INVENTARIO
 D. G. L. S. P.**

MES _____ AÑO 19 _____

ESPECIE _____ CUARTO _____
 CEPA _____ LOTE(S) No. _____

OBSERVACIONES	SEMANA				PROMEDIO MENSUAL	
	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
1.- No. reproductores producción machos						
2.- No. reproductores producción hembras						
3.- No. reproductores stock machos						
4.- No. reproductores stock hembras						
5.- No. total (1 + 3) machos						
6.- No. total (2 + 4) hembras						
7.- No. partos						
8.- No. crías nacidas						
9.- Prom. crías x camada (parto) (8 ÷ 7)						
10.- No. crías / hembra / semana - nacidas $(8 \div 2) \div 4$						
11.- No. crías retiradas predestete machos						
12.- No. crías en crecimiento						
13.- No. crías muertas predestete						
14.- No. camadas destetadas						
15.- No. crías destetadas promedio machos						
16.- No. crías destetadas promedio hembras						
17.- No. crías producción (15 + 16)						
18.- Prom. crías destetadas x camada $(17 \div 14)$						
19.- No. crías / hembra / semana - destetadas $(17 \div 2) \div 4$						
20.- Población $(5 + 6 + 12)$						
21.- Reproductores muertos o eliminados machos						
Reproductores muertos o eliminados hembras						
22.- Reproductores reemplazados machos						
Reproductores reemplazados hembras						
23.- No. crías entregadas machos						
24.- No. crías entregadas hembras						
25.- Total crías entregadas $(23 + 24)$						

Revisado por: NOMBRE: _____

FIRMA _____ FECHA _____

CUADRO 4. Promedio de gazapos nacidos, muertos y destetados, de acuerdo al número de parto y por período de estudio.

Período	Parto	No. partos	Nacidos	Muertos	Destetados
82-85	1	53	7,67	2,19	5,48
86-89	1	68	6,34	2,18	4,19
90-93	1	59	6,37	2,54	3,83
82-93	1	180	6,7	2,27	4,43
82-85	2	49	8,98	2,25	6,77
86-89	2	70	7,41	1,99	5,43
90-93	2	62	7,39	2,24	5,1
82-93	2	181	7,85	2,15	5,7
82-85	3	50	7,96	2,52	5,4
86-89	3	75	7,62	2,12	5,45
90-93	3	63	7,38	1,9	5,48
82-93	3	188	7,63	2,15	5,45
82-85	4	48	8,27	2,48	5,94
86-89	4	72	8,26	2,75	5,51
90-93	4	69	7,15	1,97	5,18
82-93	4	189	7,88	2,41	5,51
82-85	5	43	8,72	2,12	6,93
86-89	5	72	8,13	2,38	5,71
90-93	5	76	7,05	2,17	4,89
82-93	5	191	7,87	2,24	5,7
82-85	6	40	8,55	1,93	6,75
86-89	6	69	7,62	1,9	5,72
90-93	6	80	6,95	2,21	4,74
82-93	6	189	7,58	2,02	5,59
82-85	7	38	7,63	1,68	5,87
86-89	7	53	7,13	2,81	4,24
90-93	7	74	6,69	2,21	4,48
82-93	7	165	7,55	2,47	5,06
82-85	8	30	8,07	5,53	6,53
86-89	8	41	6,88	2,1	4,78
90-93	8	59	6,29	2,12	4,17
82-93	8	130	6,92	1,97	4,95
82-85	9	21	7,55	2,05	5,5
86-89	9	31	7,39	2,97	4,42
90-93	9	37	6,38	2,12	4,26
82-93	9	89	6,97	2,39	4,58
82-85	10	11	7,82	2,27	5,55
86-89	10	23	7,39	1,26	5,13
90-93	10	25	6,17	3,27	2,9
82-93	10	59	6,53	2,38	4,16
82-85	11	3	4,33	1	3,33
86-89	11	15	8	1,93	6,07
90-93	11	10	6,4	1,67	4,6
82-93	11	28	6,91	1,72	5,13

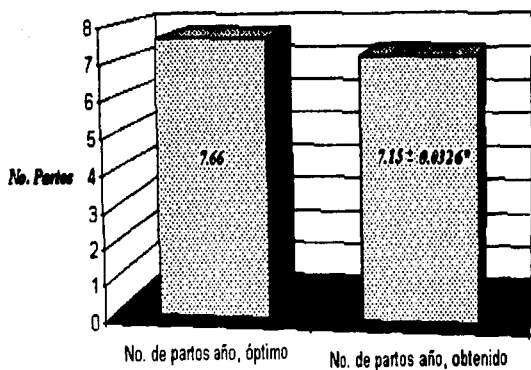


Figura 1. Número óptimo de partos al año por hembra, contra el obtenido en toda la población de 185 hembras.

* Error estándar

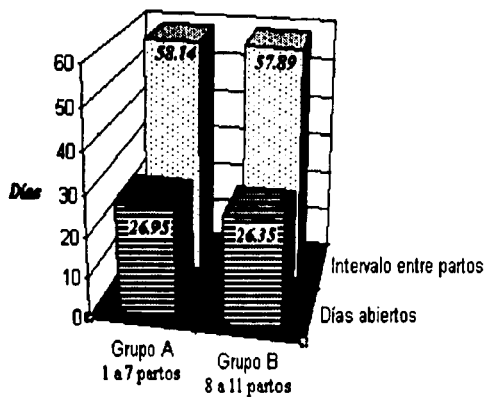


Figura 2. Promedio de días abiertos e intervalo entre partos, grupo A contra grupo B ($p=0.524$).

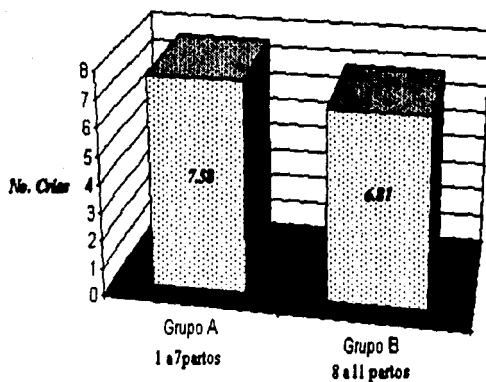


Figura 3. Promedio de crías nacidas por hembra por parto, grupo A contra grupo B ($p < 0.05$).

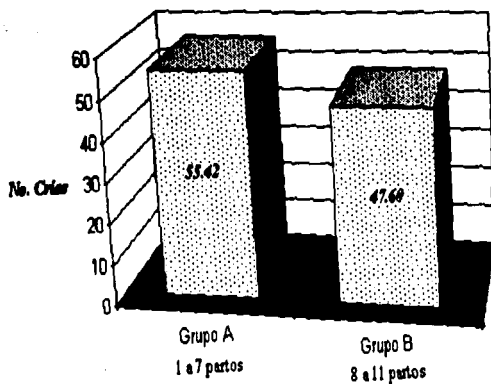


Figura 4. Promedio de crías nacidas por hembra por año, grupo A contra grupo B ($p < 0.05$)

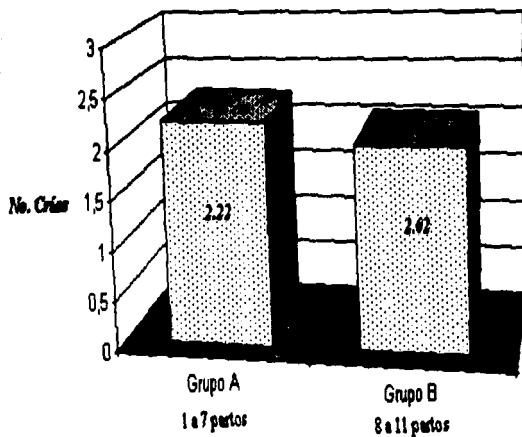


Figura 5. Promedio de crías muertas por hembra por parto, grupo A contra grupo B ($p=0.000$).

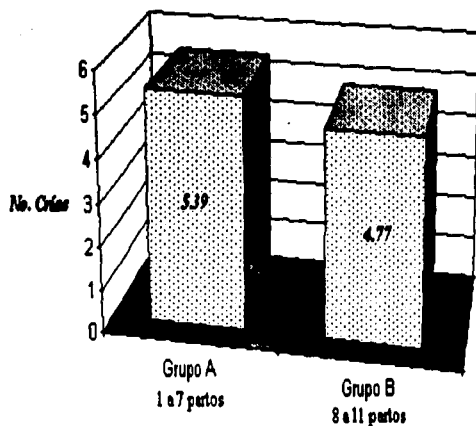


Figura 6. Promedio de crías destetadas por hembra por parto, grupo A contra grupo B ($p=0.000$).

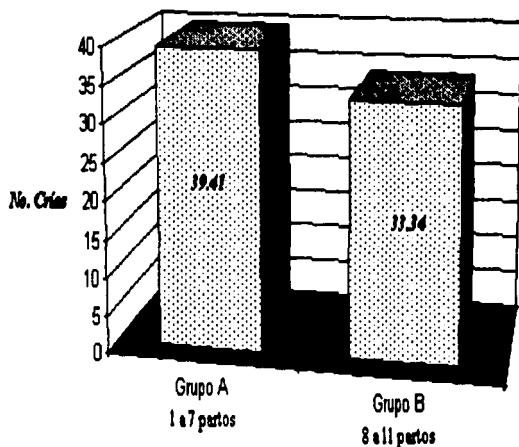


Figura 7. Promedio de crías destetadas por hembra por año, grupo A contra grupo B ($p=0.000$).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

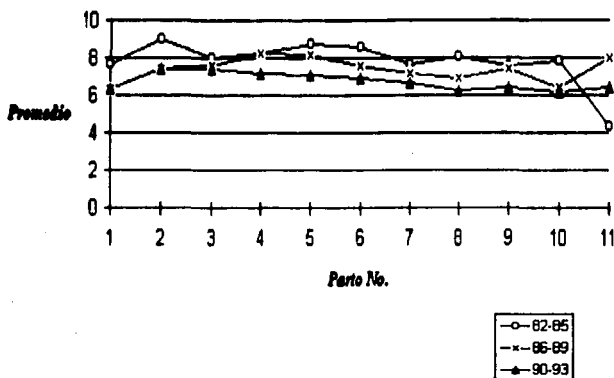


Figura 8. Promedio de garzapos nacidos por parto, dentro de los diferentes periodos de estudio.