

## FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN A CARACTERES REPRODUCTIVOS EN CONEJOS. (1)

(ENVIRONMENTAL AND GENETIC FACTORS THAT ACT UPON REPRODUCTIVE TRAITS  
IN RABBITS).

por

Lancho de León, G.\*, F. Alonso\*\*, J. Martínez\* y J.M. Rodero\*\*\*

\* Departamento de genética y mejora. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

\*\* Veterinario técnico de la Excma. Diputación Provincial de Cádiz (España).

\*\*\* Instituto de zootecnia, C.S.I.C. Córdoba (España).

Palabras clave: Conejos. Caracteres reproductivos. Factores genéticos. Factores ambientales. Cunicultura.

Keywords: Rabbits. Reproductive characters. Genetic factors. Crosses. Breeding.

### Summary

A study has been developed on the effect of race and strain and the period of interval between births. The average of the lines and their crosses have been compared, making it obvious the differences which exist depending on, if it were the CA race and its crosses, or NZ race, and its crosses. In the CA race, the average of its crossing result slightly superior than those of stock, although the differences are not significative. In the NZ race, there are significative differences in a positive sense for the classes on the following characters, number of births, number of births alive. And in a negative sense for low lactation and number of breeding.

### Resumen

Se han estudiado los efectos de raza y estirpe y la duración del intervalo entre parto. Comparamos las medias de las líneas y de los cru-

(1) Trabajo realizado al amparo del convenio entre la Universidad de Córdoba y la Excma. Diputación Provincial de Cádiz.

Recibido para publicación el 12-8-1985.

LANCHO ET AL.: FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES EN CONEJOS.

ces poniendo de manifiesto las diferencias que existen según se trate de la raza CA y de sus cruces o de la NZ y sus cruces. En la raza CA las medias de los cruces resultan ligeramente superiores a las de las estirpes, aunque las diferencias no son significativas. En la raza NZ existen diferencias significativas, en sentido positivo, para los cruces en los caracteres siguientes: número de nacidos y nacidos vivos; negativo, en cuanto a bajas en lactación y número de destetados.

---

El conjunto de investigaciones del Departamento de genética, en colaboración con el Centro experimental agrícola-ganadero de la Diputación Provincial de Cádiz, referente a la mejora genética cunícola, se ha diferenciado en dos grupos, correspondientes a caracteres productivos y a características reproductivas, si bien dentro de unas líneas maestras generales. El análisis genético del primer grupo de variables ha sido expuesto en otro trabajo nuestro (Rodero et al.<sup>4</sup>). El referente al segundo grupo se inicia con el presente estudio. Se persiguen con él dos objetivos fundamentales: por una parte, aportar información adicional sobre lo ya conocido, del efecto de heterosis que incide en caracteres de tamaño de camada y natalidad, y en segundo lugar, realizar un estudio sobre el efecto de raza y estirpe y estación anual sobre la duración del intervalo entre partos. Todos estos caracteres recibirán, posteriormente, un tratamiento genético-estadístico que ampliará la información sobre los componentes genéticos que inciden en las distintas variables.

Existen algunos antecedentes bibliográficos, especialmente de las características de viabilidad y camadas. Así, citando sólo algunos de ellos (ya que existe una amplia revisión, en Baselga et al.<sup>1</sup>). Colin et al.<sup>2</sup> dan datos sobre el número de nacidos totales, nacidos vivos, así como la mortalidad en distintos períodos de la vida de los animales, siendo éstos de cruces comerciales.

Urillón et al.<sup>5</sup>, en un trabajo que incluye aspectos de interés sobre el efecto de estirpes, también proporcionan datos sobre nacidos totales y vivos, y de mortalidad en distintos períodos.

Baselga et al.<sup>1</sup> dan, entre otros, valores de heredabilidad y de heterosis de un grupo numeroso de caracteres de reproducción, entre los que se encuentran los considerados por nosotros.

Matheron<sup>3</sup> presentó un trabajo sobre la genética y la selección del tamaño de la camada en el conejo, en el que se hace un estudio profundo

de todos los factores que influyen en dicha variable, tanto desde el punto de vista reproductivo como genético. Incluye datos de tamaño de la camada a lo largo de los distintos años de selección.

### Material y métodos

Se ha trabajado con dos razas: la de California y la neozelandesa; representada la primera por tres estirpes; y por cinco, la segunda. Estas estirpes, que son homogéneas en cuanto a sus consanguinidades, se han reproducido en todos los cruces posibles en un sistema de cruces dialélicos. Se han controlado, de la raza CA, 91 camadas de línea pura y 143 de los cruces alélicos correspondientes. En el caso de la raza NZ, han sido 121 camadas de animales puros y 208 correspondientes a los cruzados. Con ellos se han llevado a efecto los controles correspondientes a número de nacidos, número de nacidos vivos, bajas en la lactación y número de animales destetados. Además de los estadísticos de cada variable, tanto en los animales puros como en los cruzados, se ha realizado la comparación entre ellos y obtenido el efecto de heterosis. Por otra parte, los animales se han utilizado para llevar a cabo un estudio sobre el intervalo entre partos, teniendo en cuenta el posible efecto de la raza del animal, de la estirpe y considerando dos épocas en el año: la estival (junio, julio y agosto) y el resto del año.

El modelo de análisis de varianzas que se ha seguido es de efectos aleatorios jerarquizados: razas, estirpes dentro de razas, estación dentro de la estirpe y dentro de raza:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + E_{ij} + S_{ijk} + E_{ijkl}$$

$\mu$  es una constante.

$R_i$ , el efecto de la raza  $i$  suponiendo la distribución normal.

$E_{ij}$ , el efecto de la estirpe  $j$  en la raza  $i$ , también en el supuesto de distribución normal.

$S_{ijk}$ , el efecto de la época  $k$  en la estirpe  $j$  en la raza  $i$ , con la misma suposición.

$E_{ijkl}$  es la variable aleatoria residual.

LANCHO ET AL.: FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES EN CONEJOS.

Los efectos de heterosis se ponen de manifiesto de un modo gráfico, utilizando el método del polígrafo, tal como se describe en trabajo anterior<sup>4</sup>.

Resultados y discusión

En las tablas I y II se exponen los resultados de las dos razas, para los caracteres en que se ha estudiado el efecto de la heterosis. Se comparan las medias de la línea y de los cruces, diferenciando éstos en los correspondientes a la mitad superior de la matriz de cruce y la mitad inferior; es decir, los recíprocos. Se puede observar que mientras en la raza CA existe un comportamiento diferenciado entre sus cruces y sus recíprocos, en todas las variables, no ocurre así en el caso de la raza NZ, en la que son bastante próximas las medias obtenidas.

En la primera raza, en todos los casos, las medias de los cruces resultaría superior a la de las estirpes pero de un modo no significativo, a excepción de las bajas en lactación, que se manifiestan en menor cuantía en los animales cruzados.

Por el contrario, en la segunda raza existen diferencias significativas en todas las características pero en sentido positivo, para los cruces, en el número de nacidos y número de nacidos vivos; negativo respecto a las bajas en lactación y del número de animales destetados. Este diferente comportamiento queda más claramente de manifiesto en la tabla III que da los porcentajes de heterosis para las dos razas. Hay que tener en cuenta que la heterosis estimada corresponde a una heterosis directa en la que no se incluyen los efectos maternos. También hay que considerar que no trabajamos con líneas muy consanguíneas, sino con líneas pertenecientes a estirpes distintas de consanguinidad que podríamos calificar como normal. Todo ello, junto con las diferentes especializaciones de las dos razas, puede justificar los resultados obtenidos. Si comparamos nuestros resultados con los de otros autores (Urillón et al.<sup>5</sup>, por ejemplo), se observan resultados más satisfactorios en los nuestros, para casi todas las variables. Son algo inferiores los valores de heterosis que hemos obtenido en comparación con los de Baselga et al.<sup>1</sup>. Ellos manifiestan que deberían ser mucho más numerosos los estudios de cruzamiento para tener una idea precisa de la heterosis.

Para el análisis de la influencia genética y estacional sobre el intervalo entre partos, hemos aplicado el modelo que queda reseñado en el capítulo de material y métodos. El tal análisis se ha obtenido el valor de  $F = 5'60$  ( $8'147$ ) para las diferencias entre estas estaciones,

dentro de estirpes y razas, que resulta significativa con  $P \leq 0'01$ . Sin embargo, los valores F que revelan posibles efectos de estirpes, en este análisis, han dado valores que no resultan significativos.

El efecto de estirpe hemos querido considerarlo algo más detenidamente, por lo que se han aplicado sendas pruebas F para la fuente de variación, estirpes dentro de razas, separadamente para las épocas de verano y no verano, y obtuvimos un valor F ligeramente significativo para el verano ( $p \leq 0'05$ ) y no significativo fuera de esta época. Sin embargo, cuando este análisis se lleva a efecto separadamente en cada raza (es decir, cuatro análisis en total: raza NZ, verano; raza NZ, no verano; raza CA, verano; raza CA, no verano) en ningún caso ha habido una respuesta significativa. Igualmente, cuando se analiza el efecto racial separadamente, para cada una de las dos épocas, no se obtienen resultados significativos en ninguno de los casos.

En resumen, sobre el intervalo de partos incide fundamentalmente la época del año de que se trate, y es insignificante el efecto genético que, en todo caso, queda oculto por los efectos estacionales.

#### Bibliografía

1. Baselga, M., A. Blasco y F. García. Parámetros genéticos de caracteres económicos en poblaciones de conejos. II Congreso mundial de genética aplicada a la producción animal. 6, 471-480 (1982).
2. Colin, M., H. Ronillere, J. Simonet et Y. Lucas. Etude d'une unité de grand-parentaux dans un élevage de lapins hybrides. Premiers resultats. 274-283 (1980).
3. Matheron, G. Genetic and selection of litter size in rabbit. II Congreso mundial de genética aplicada a la producción animal. 6, 481-493 (1982).
4. Rodero, A., F. Alonso, L. Morera y R. Madueño. Componente genético de caracteres productivos en conejo de raza neozelandesa y californiana. Trabajo aceptado para su publicación (1984).
5. Urillon, J.L. et. col. Selection et testage de lapins males de croisement terminal 1972-1975. Bull. Tec. Dép. Génétique animal 28, (1979).

Tabla I. Raza California. Medias.

Estirpe o cruce	Nº nacidos	Nacidos vivos	Bajas lactancia	Nº destetados
K	8'17	8'07	1'20	6'20
L	7'69	7'25	2'00	5'50
M	8'9	8'59	1'28	7'28
Media total estirpes	8'23	7'95	1'52	6'01
KL	8'81	8'48	1'29	7'08
KM	8'96	8'57	1'70	6'78
LK	7'57	7'05	1'00	5'62
LM	9'01	8'90	1'79	7'00
MK	6'68	6'45	0'86	4'82
ML	8'12	7'90	1'07	6'52
Media mitad superior matriz	9'06	8'68	1'62	7'04
Media mitad inferior matriz	7'50	7'20	1'10	5'72
Total cruce	8'30	7'96	1'37	6'39

Tabla II. Raza neozelandesa. Medias.

Estirpe o cruce	Nº nacidos	Nacidos vivos	Bajas lactancia	Nº destetados
A	7'42	7'19	1'08	6'08
B	8'00	7'06	1'55	5'77
C	7'50	7'10	0'97	6'27
D	8'48	8'00	0'95	6'86
E	8'55	8'14	1'55	6'45
Media total estirpes	7'93	7'51	1'20	6'27
Media mitad su perior matriz	8'37	7'97	1'77	6'23
Media mitad in ferior matriz	8'05	7'82	1'72	5'85
Total cruce	8'20	7'90	1'75	6'05

Tabla III. Valores de heterosis.

Razas	Nº nacidos	Nacidos vivos	Bajas lactancia	Nº destetados
Con total cruce	0'85	0'13	9'87	1'27
CA Con mitad matriz superior	10'09	9'18	-6'58	11'57
Con mitad matriz inferior	-8'87	-9'43	27'63	-9'35
Con total cruce	3'4	5'2	-45'0	-3'5
NZ Con mitad matriz superior	5'5	6'39	-47'5	-0'64
Con mitad matriz inferior	1'29	4'10	-40'0	-6'70

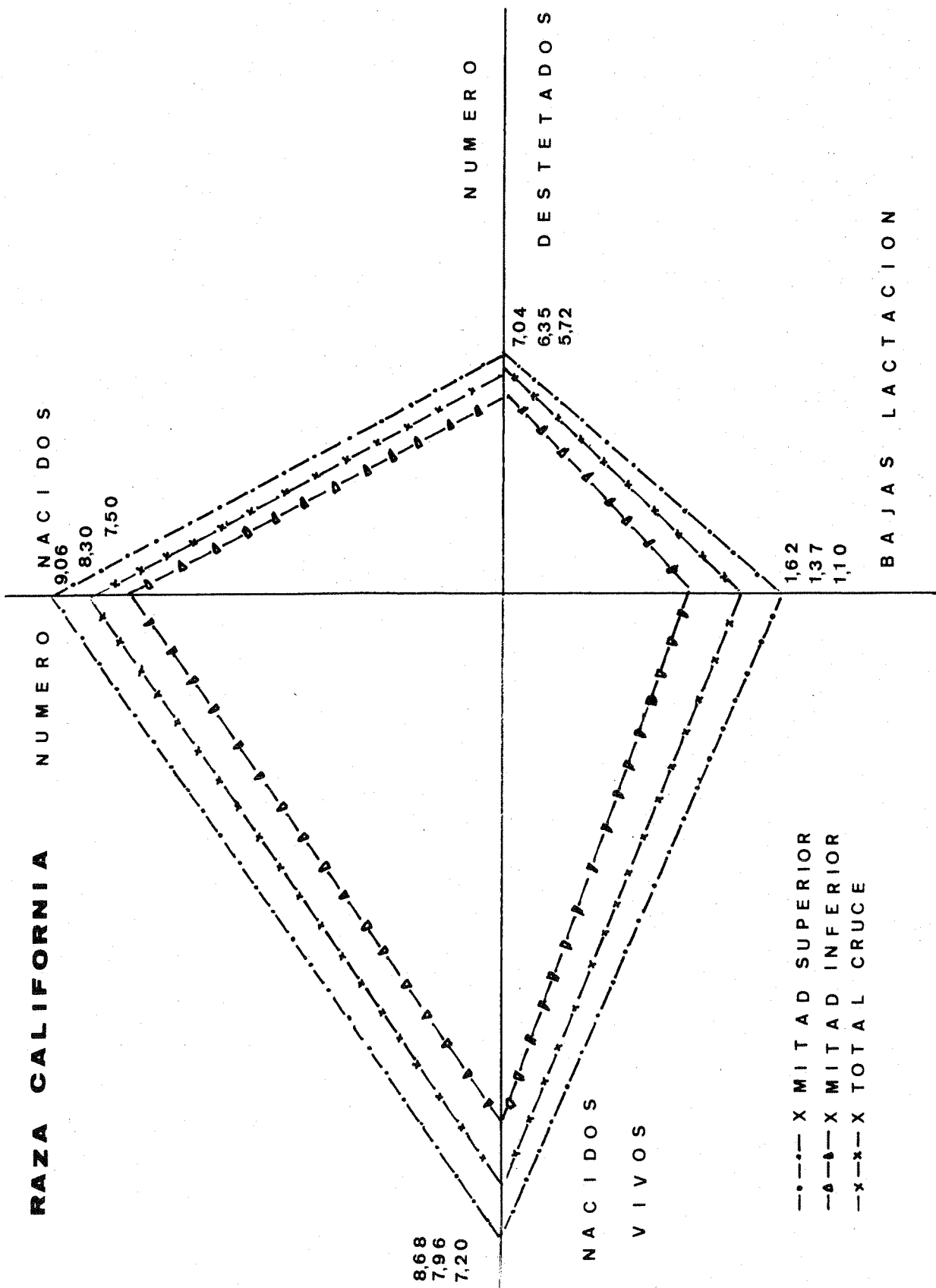


Figura 1.



Figura 2.

