

## FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DURACION DE LA GESTACION DE LA CONEJA.

(FACTORS INFLUENCING THE LENGTH OF PREGNANCY IN FEMALE RABBITS).

por

I. Rodríguez\*, J. Sanz\*\*, F. Alonso \*\*\* y M. Acosta\*

\* Departamento de reproducción y obstetricia. Facultad de veterinaria. Córdoba (España).

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

\*\*\* Centro Experimental Agrícola-Ganadero. Diputación Provincial. Cádiz, Jerez (España).

Palabras clave: Zootecnia. Cunicultura. Reproducción. Biometría. Análisis multivariado.

Keywords: Animal production. Reproduction. Statistics. Multivariate analysis.

### Summary

This is a statistical study of the factors which contribute to the length of the gestation of the rabbit, based on a hierarchical scheme and it's deaped to a level of pedigree on those variates which declared a significant effect according to the breed; we've used as technique of study the variance analysis and coefficient of correlation. We have collected the data of a complet year starting with 152 parents (36 males and 116 females) and 212 broods, 121 of the New Zealand White breed and 91 of the California breed.

There are significant differences when we consider the covering season of the gestation duration within the breeds of the strains A, A and L; the effect of the parents on the length of the gestation, within the breeds of strains M; the number of the alive borned with the gestation days of the strains A, C and L; the number of fetus in relation to the gestation days of the strains A, C and L.

Recibido para publicación el 17-12-1984.

### Resumen

El análisis estadístico, basado en un esquema jerárquico que profundiza hasta la estirpe en aquellas variables que manifestaron efecto significativo a nivel de raza, aplica el análisis de varianza y de la correlación a los datos de un año completo, a partir de 152 progenitores (36 machos y 116 hembras) y 212 camadas: 121 de la raza neozelandesa blanca y 91 de la de California. Hay diferencias significativas: en la influencia de la estación de cubrición sobre la duración de la gestación, dentro de razas, en las estirpes A, B y L; en el efecto de los padres, sobre la duración de la gestación, dentro de razas, en la estirpe M; en la relación entre el número de nacidos vivos y los días de gestación, en las estirpes A, C y L; y en el número de fetos en relación con los días de gestación, en las estirpes A, C y L.

Este trabajo pretende determinar el efecto sobre la duración de la gestación en las conejas de las razas neozelandesa blanca (NB) y California (CA). Korda/Dembowski<sup>5</sup> son los primeros en encontrar que el tamaño de la camada está correlacionado negativamente con la duración de la gestación. Cid Díaz<sup>3</sup> afirmó que la gestación tiene una duración que fluctúa con el número de embriones. Con respecto al efecto de la edad de la madre, Nigmatullin<sup>6</sup> observa que en los animales con dos y tres años de edad la duración<sup>7</sup> de la gestación tiende a ser mayor que en los de un año. Rosahn et al.<sup>7</sup> encontraron una relación positiva entre peso y tamaño de camada. Carregal et al.<sup>2</sup> obtuvieron una correlación significativa de 0'41 entre la duración de la gestación y el peso corporal de los gazapos a los 90 días de edad.

### Material y métodos

Hemos utilizado los datos facilitados por el Centro Experimental Agrícola-Ganadero de la Diputación de Cádiz. Las razas estudiadas han sido California y neozelandesa blanca, ambas importadas de Inglaterra, y los datos fueron recogidos entre octubre de 1980 y octubre de 1981. El número total de progenitores es de 152; de los cuales 36 son machos;

13 de la raza CA y 23 de la NZ; y 116 son hembras. En total hemos analizado 212 camadas: 121, de la raza NZ; y 91, de la CA. La selección de los progenitores se ha basado en su aptitud para la reproducción. Las hembras se han cubierto por primera vez alrededor de los cuatro meses y medio de edad, y el celo ha sido detectado mediante la coloración vulvar. A los 7-8 días postpartum, dependiendo del número de gazapos paridos, son presentadas a los machos. Se repite la monta hasta un número de tres veces, después de lo cual, en el supuesto de no quedar preñadas, se eliminan como progenitoras. El destete se realiza a los 34 días del nacimiento. Para la fase de engorde existe un recinto con jaulas de recría individuales, a fin de controlar los índices de producción de cada animal. Este período oscila entre 65-70 días, hasta un peso de unos 2-2'2 kg. El alimento fue un granulado comercial, especial para cada fase. La cantidad consumida por una reproductora y sus gazapos fue de 13 a 15 kilos; y las hembras no lactantes y los machos lo han tomado ad libitum.

La temperatura, en los meses cálidos, se reguló mediante aspersores colocados en el techo de la nave. El sistema de ventilación es mediante corrientes de aire a ras del suelo.

Las variables analizadas son:

a) Cualitativas: raza, estirpe, estación de cubrición, número de partos (número que hace el parto) y genotipo de los padres.

b) Cuantitativas: cociente sexual (porcentaje de gazapos machos), número de fetos (nacidos vivos y muertos), número de nacidos vivos, peso total y peso medio de los gazapos a los 21 días.

Realizamos diferentes pruebas estadísticas utilizando análisis de varianza y coeficientes de correlación. Además determinamos los estadísticos de las siguientes variables: días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos.

El análisis seguido es: A. En cada una de las razas sin considerar sus estirpes se estimaron:

1, el efecto, sobre los días de gestación, del número de fetos y del número de nacidos vivos. 2, la dependencia entre los días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. 3, los estadísticos de las variables días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. B. En cada una de las estirpes de ambas razas:

1, estima del efecto, sobre los días de gestación, del número de fetos y número de nacidos vivos. 2, estima de la dependencia entre días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. 3, estima de

los estadísticos de las variables días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. 4, estima del efecto del número de partos sobre la duración de la gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. 5, estima del efecto de la estación de cubrición sobre la duración de la gestación, número de fetos y número de nacidos vivos. 6, estima del efecto de los padres sobre la duración de la gestación y número de nacidos vivos. 7, estima de la dependencia entre los días de gestación y el peso total y peso medio de los gazapos, a los 21 días, y entre el porcentaje de gazapos machos.

### Resultados

De todas las pruebas realizadas las que arrojan resultados más importantes son:

A) En las distintas estirpes, la estima del efecto de la estación de cubrición sobre la duración de la gestación (tablas I y II). En las estirpes A y B se detecta un efecto altamente significativo, más señalado en la estirpe B, de la estación de cubrición sobre la duración de la gestación. En la estirpe L, de la raza CA, donde el efecto de la estación de cubrición es altamente significativo.

B) En las distintas estirpes, la estima de la dependencia entre los días de gestación y el número de nacidos vivos (tabla III). En las estirpes A, C y L existe correlación negativa, con una significación de  $P \leq 0'05$ ,  $P \leq 0'01$  y  $P \leq 0'001$ , respectivamente. Esto indica que, por cada unidad que aumente el número de nacidos vivos, la duración de la gestación disminuye por término medio en 0'106 unidades sobre la estirpe A; 0'164 unidades, para la C; y 0'219, para la L.

C) En las distintas estirpes, la estima de la dependencia entre los días de gestación y el número de fetos (tabla IV).

Presentan dependencia significativa las estirpes A, C y L, con  $P \leq 0'05$ ,  $P \leq 0'01$  y  $P \leq 0'001$ , respectivamente. Se sigue obteniendo una correlación negativa, de tal manera que, por cada unidad que aumente el número de fetos disminuye la duración de la gestación, por término medio, en 0'101, en la estirpe A; 0'177, en la C; y 0'199, en la L.

D) En las distintas estirpes, la estima del efecto de los padres sobre la duración de la gestación. Se observa en la estirpe M (tabla

V), de la raza CA, un nivel de significación de esta variable.

E) En las distintas estirpes, la estima de la dependencia entre los días de gestación y el peso total y peso medio a los 21 días.

Sobre estos caracteres el resultado obtenido (tabla VI), en la mayoría de las estirpes, no es significativo respecto a su efecto sobre los días de gestación, excepto en la estirpe M, que con una significación al nivel de  $P \leq 0'05$  presenta para la variable peso total, a los 21 días, una correlación negativa de  $-0'378$ , de tal manera, que por cada unidad que aumenten los días de gestación, por término medio, disminuye en  $0'001$  el peso total a los 21 días.

F) En las distintas estirpes, la estima de la dependencia entre los días de gestación y el porcentaje de gazapos machos (tabla VII). En la raza NZ se observa, sólo en la estirpe C, una correlación significativa al nivel de  $P \leq 0'0001$ . De tal manera, que por cada unidad que aumente el porcentaje de gazapos machos, por término medio, aumentan en  $0'022$  los días de gestación. En la raza CA se obtiene, en la estirpe K, una dependencia con una significación al nivel de  $P \leq 0'05$ , de tal manera que, por cada unidad que aumente el porcentaje de gazapos machos, disminuye en  $0'031$ , por término medio, la duración de la gestación.

G) Entre razas, la estima de los estadísticos de las variables días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos (tablas VIII y IX).

1. Días de gestación. En la NZ, la estima del valor medio es de  $31'96$ . En la raza CA la media es de  $31'81$ .

2. Número de fetos. La media es superior en la CA ( $8'23$ ). En la raza NZ su valor es  $8'03$ .

3. Número de nacidos vivos. En la CA la media es de  $7'95$ , mientras que en la raza NZ es  $7'60$ .

#### Discusión

Limitamos la discusión a aquellas variables que han ejercido un efecto significativo.

1. Estación de cubrición. En un principio preferimos el carácter estación de cubrición a época de nacimiento, como determinante, en nuestro estudio, del efecto de la época del año sobre la duración de la gestación; y hemos observado que en las estirpes A, B y L la estación de cubrición tiene un efecto significativo. Sin embargo, Suh<sup>8</sup> encontró que en la NZ, la época de nacimiento no presentó efectos significativos para este carácter, pero sí en relación a los años; además llegó a la conclusión de que la época de nacimiento no tiene efecto significativo sobre el tamaño de la camada al nacimiento; dato que coincide con nuestros resultados. Por el contrario, para Cabrera y Pardos<sup>1</sup> existe una influencia estacional que origina variaciones del 2-3 % en el número de nacidos vivos por parto. Nuestros resultados traducen la permanencia de los factores genéticos que han determinado la estacionalidad reproductiva.

2. Número de nacidos vivos. Al igual que García<sup>4</sup>, observamos que el efecto del número de partos no presenta niveles de significación en ninguna de las dos razas. Así mismo, es nula la influencia del número de nacidos vivos, entre razas, sobre los días de gestación. Sin embargo, en las estirpes A, C y L se alcanzan niveles de significación con efecto negativo; y estos resultados coinciden con los efectos del número de fetos sobre los días de gestación.

3. Número de fetos (nacidos vivos más nacidos muertos). Respecto a los días de gestación, comparando las dos razas, el número de fetos no ejerce efecto significativo, pero sí lo hace en tres estirpes (A, C y L), donde el número de fetos está correlacionado significativamente con la duración de la gestación; resultado en línea con los de Korda y Dembowski<sup>5</sup>. No estamos de acuerdo con Cid y Díaz<sup>3</sup> al afirmar que la gestación tiene una duración tan larga como el número de embriones.

4. Influencia de los padres. No hemos encontrado en la bibliografía ningún dato concreto, y nuestros resultados indican que no ejerce efecto significativo sobre la duración de la gestación, excepto en la estirpe M, ni sobre el número de nacidos vivos, en ninguna de las estirpes.

5. Peso total y peso medio de los gazapos a los 21 días. El resultado obtenido en la mayoría de las estirpes no es significativo, excepto en la estirpe M, para la cual el efecto del peso total a los 21 días sí es significativo; de todas formas no existe ningún dato referente

a este análisis en la bibliografía consultada.

Las posibles relaciones entre días de gestación, número de nacidos vivos y peso total a los 21 días no se justifican con las correlaciones indirectas, ya que, mientras que entre número de nacidos vivos y días de gestación se han encontrado en las estirpes A, C y L, en el peso total a los 21 días y días de gestación sólo se han hallado en la estirpe M.

6. Cociente sexual: porcentaje de gazapos machos. Es prácticamente nula la influencia de este carácter; sin embargo, el efecto es significativo en dos estirpes (C y K), con la particularidad de que es favorable en una y desfavorable en la otra.

Tabla I. Análisis de varianza en las distintas estirpes, para la duración de la gestación, según la estación de cubrición, de la raza NZ. Grados de libertad, entre paréntesis.

ESTIRPES	VALOR F	SIGNIFICACION
A	3.85 (3,22)	$P \geq 0'05$
B	10.30 (3,18)	$P \geq 0'001$
C	.81 (3,26)	n.s.
D	.26 (3,16)	n.s.
E	2.05 (3,17)	n.s.

Tabla II. Análisis de varianza en las distintas estirpes para la duración de la gestación según la estación de cubrición, de la raza CA. Grados de libertad, entre paréntesis.

ESTIRPES	VALOR F	SIGNIFICACION
K	.28 (3,26)	n.s.
L	7.50 (3,28)	$P \geq 0'001$
M	1.78 (3,25)	n.s.

Tabla III. Dentro de razas y de estirpe; estima de la relación entre días de gestación y número de nacidos vivos.

RAZA	ESTIRPE	r	a	b	S <sub>ey</sub>	P.D.
NZ	A	-.393	32.413	-.106	.700	26
"	B	-.377	33.328	-.162	1.108	22
"	C	-.499	33.034	-.164	.826	30
"	D	.074	31.274	.122	3.597	20
"	E	.167	31.400	.067	.875	21
CA	K	.092	30.977	.077	2.037	30
"	L	-.619	33.586	-.219	.703	32
"	M	-.220	32.662	-.097	.754	29

Tabla IV. Dentro de razas y de estirpe; estima de la relación entre días de gestación y número de fetos.

RAZA	ESTIRPE	r	a	b	S <sub>ey</sub>	P.D.
NZ	A	-.392	32.402	-.101	.700	26
"	B	-.332	33.336	-.150	1.128	22
"	C	-.494	33.196	.177	.824	30
"	D	.024	31.958	.038	3.606	20
"	E	.053	31.740	.024	.886	21
CA	K	.095	30.937	.081	2.037	30
"	L	-.576	33.531	-.199	.731	32
"	M	-.298	32.933	-.124	.738	29

Nota: a = ordenada en el origen; b = tangente de la recta de regresión;  
 S<sub>ey</sub> = error típico de la estima; P.D. = pares de datos.

Tabla V. Análisis de varianza en las distintas estirpes, para la duración de la gestación según la influencia de los padres, de la raza CA.

ESTIRPES	VALOR F	SIGNIFICACION
K	.81 (4,25)	n.s.
L	.65 (5,26)	n.s.
M	3.57 (2,26)	$P \leq 0.05$

Tabla VI. Dentro de razas y de estirpe; estima de la relación entre días de gestación y peso total a los 21 días.

RAZA	ESTIRPE	r	a	b	sey	P.D.
NZ	A	-.086	31.911	.000	.758	26
"	B	-.156	32.898	.000	1.244	20
"	C	-.139	32.407	.000	.947	29
"	D	-.133	34.221	-.001	3.575	20
"	E	-.089	32.320	.000	.878	20
CA	K	.160	30.514	.001	2.055	29
"	L	.309	32.840	.000	.865	31
"	M	-.378	33.250	-.001	.716	29

Tabla VII. Dentro de razas y de estirpe; estima de la relación entre días de gestación y porcentaje de gazapos machos.

RAZA	ESTIRPE	r	a	b	sey	P.D.
NZ	A	.195	31.252	.007	.746	26
"	B	.207	31.608	.009	1.170	22
"	C	.535	30.728	.022	.806	30
"	D	.014	32.140	.003	3.607	20
"	E	-.074	32.169	-.004	.885	21
CA	K	-.367	33.099	-.031	1.903	30
"	L	-.028	32.053	-.001	.894	32
"	M	-.105	32.031	-.004	.769	29

Tabla VIII. Estadísticos de las variables días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos en la raza California.

ESTADISTICOS	DIAS GESTACION	Nº FETOS	Nº NACIDOS VIVOS
Nº datos	91.00	91.00	91.00
Media	31.81	8.23	7.95
Error e. media	.27	.47	.47
Desv.típica	1.33	2.29	2.27
Error d. típ.	.19	.33	.33
Varianza	1.76	5.23	5.15
C.V. 100	4.17	27.79	28.57
Error C.V.	.61	4.34	4.48
Suma total	2895.00	749.00	723.00
Plusvariante	34.00	14.00	14.00
Minusvariante	22.00	2.00	2.00
Rango	12.00	12.00	12.00

Tabla IX. Estadísticos de las variables días de gestación, número de fetos y número de nacidos vivos, en la raza neozelandés blanco.

ESTADISTICOS	DIAS GESTACION	Nº FETOS	Nº NACIDOS VIVOS
Nº datos	119.00	119.00	119.00
Media	31.96	8.03	7.60
Error e. media	.30	.45	.47
Desv.típica	1.65	5.52	2.59
Error d. típ.	.21	.32	.33
Varianza	2.71	6.34	6.71
C.V. 100	5.15	31.38	34.10
Error C.V.	.66	4.36	4.81
Suma total	3803.00	955.00	904.00
Plusvariante	47.00	13.00	13.00
Minusvariante	30.00	1.00	1.00
Rango	17.00	12.00	12.00

### Bibliografía

1. Cabrero Sáenz, E. y J. Pardos Camprubí. Influencia estacional sobre los rendimientos en conejas reproductoras. V Symposium de Cunicultura. 97-106 (1980).
2. Carregal, R.D., A.V. Solazzo y J.B.S. Ferraz. Production and reproductive performance of New Zealand White rabbits in the tropics. Jacoticabal, Brasil. Universidad de Sao Paulo. 97-98 (1980).
3. Cid Díaz, J.M. Reproducción en cunicultura. I Symposium Nacional de Cunicultura. 59-98 (1976).
4. García, F. Genética y selección de caracteres reproductivos en el conejo de carne. Tesis E.T.S.I.A. Univ. Valencia (1980).
5. Korda P. y J. Demboxski. Effect of the interval between successive pregnancies on pregnancy duration and litter size in rabbits. Zwierz. Lab. 6, 37-42 (1968).
6. Nigmatullin, R.M. Pregnancy duration in rabbits. Ucheye Zapiski Kazanskago Gosudarstvennogo Veterinarnogo Instituta, 106, 103-106 (1970).
7. Rosahn, P.D., H.S.N. Green y C.K. HU. Hereditary variations in litter size. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 31, 1214-1216 (1934).
8. Suh, G.S., H.S. Kim y Y.I. Park. Repetabilities and environmental factors affecting litter size at birth and at weaning and gestation length in rabbits. Research. Rep. Off. Rural Develop., Livestock, 20, 39-43 (1978).