

# *Producción Animal y Calidad de Carne*

## FACTORES RELACIONADOS CON EL CRECIMIENTO DE LOS GAZAPOS DURANTE EL PERIODO DE LACTACIÓN

### Factors related to growth of kits during lactation

Argente, M.J., Baena, P.L., Agea, I., Muelas, R., Rodríguez, B., García, M.L.  
División de Producción Animal. Dpto de Tecnología Agroalimentaria. Universidad Miguel Hernández de Elche. Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela 03312. Alicante. e-mail: mj.argente@umh.es

#### ■ RESUMEN

Un total de 3661 gazapos fueron utilizados para analizar el efecto del estado fisiológico de la hembra, la estación del año y el haber mamado el gazapo antes de las 24 horas después de nacer sobre su peso al nacimiento y su crecimiento durante la etapa de lactación. Tanto al nacimiento como a lo largo de toda la lactación, el peso de los gazapos de las hembras nulíparas fue entre un 14 a un 8 % menor que el de las hembras primíparas y múltiparas, estén lactantes o no. El verano fue la época más desfavorable para el crecimiento de los gazapos durante toda la lactación. Tanto el peso como la ganancia diaria fueron menores en esta estación que en el resto del año (aproximadamente, la penalización fue de un 14 % al nacimiento y de un 28 % al destete). Los gazapos que mamaron antes de las primeras 24 horas después de nacer tuvieron un mejor crecimiento que los que no mamaron a lo largo de todo el periodo de lactación (entre un 15% más al nacimiento y un 4 % más al destete). La ganancia diaria sufrió un descenso en la tercera semana de lactación de un 22% frente a la segunda semana. Este descenso podría deberse a que la producción lechera de la hembra empieza disminuir a partir de esa semana, y los gazapos empiezan a comer pienso y su tracto digestivo no está totalmente adaptado a este nuevo tipo de alimento; por lo que el índice de conversión empeora.

#### ■ ABSTRACT

A total of 3661 kits were used to analyze the effect of physiological stage of female, season and milk intake of the kits throughout 24 hours after birth on birth weight and growth of kits during lactation. Weight of kits was lower (from 14 to 8 %) in nulliparous females than in lactating or non lactating primiparous and multiparous females throughout lactation. The summer had a negative effect for growth of kits during lactation; weight and average daily gain of kits in this season were lower than the rest of seasons (around, 14 % less at birth and 28 % at weaning). A positive effect of suckling was found for weight and average daily gain (15% more at birth and 4 % more at weaning). Average daily gain was reduced 22% in the third week vs second week of lactation. This decrease could be due to the change in the type of feed ingested by the kits (milk plus solid feed).

Key word: rabbits, individual weight at birth, growth rate, survival.

## INTRODUCCIÓN

Los programas de mejora genética del conejo de carne utilizan un esquema de cruzamiento a tres vías, en el cual la línea paterna se selecciona por velocidad de crecimiento post-destete y la línea materna se obtiene por el cruzamiento de dos líneas seleccionadas por tamaño de camada (BASELGAYBLASCO, 1989). La selección por tamaño de camada en las líneas maternas puede reducir el peso de los gazapos al nacimiento (PÁLOS *et al.*, 1996; ARGENTE *et al.*, 1999). A su vez, una disminución del peso al nacimiento puede penalizar el crecimiento de los gazapos y su supervivencia en las primeras semanas de vida (SZENDRŐ *et al.*, 1996; POIGNER *et al.*, 2000).

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del estado fisiológico de la hembra, la estación del año y el haber mamado el gazapo antes de las 24 horas después de nacer sobre su peso al nacimiento y su crecimiento durante la etapa de lactación. Este trabajo es complementario a los presentados por BAENA *et al.* (2006) y GARCÍA *et al.* (2006).

## ■ MATERIAL Y MÉTODOS

### *Animales*

Las camadas de 168 conejas y 74 machos de una población de animales F2 fueron utilizadas en este experimento. Estas población F2 procedían del cruce de dos líneas seleccionadas divergentemente por capacidad uterina (más detalles del experimento en ARGENTE *et al.*, 1997). Los animales fueron alojados en las instalaciones de la granja docente y experimental de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Las hembras fueron llevadas por primera vez a la monta a las 18 semanas de edad, y se volvieron a llevar a la monta a los 12 días después del parto. El destete se realizó a los 28 días de edad. Esto implica que algunas hembras podían estar lactantes y gestantes al mismo tiempo. No se realizaron adopciones. La descendencia de los cuatro primeros partos de todas las hembras fue pesada individualmente al nacimiento, a los 7, 14, 21 y 28 días de edad. El primer pesaje se realizó dentro de las 24 horas después del parto, así que algunos gazapos ya habían mamado antes de ser pesados. La ingestión de leche fue verificada por una marca blanca en el área abdominal. Se controló un total de 478 camadas y 3661 gazapos.

### *Caracteres*

Se analizaron los siguientes caracteres: el peso individual del gazapo al nacimiento (PN), a los 7 ( $P_7$ ), a los 14 ( $P_{14}$ ), a los 21 ( $P_{21}$ ) y a los 28 días de edad (PD), y la ganancia diaria de peso a la 1ª ( $\frac{P_7-PN}{7}$ ), 2ª ( $\frac{P_{14}-P_7}{7}$ ), 3ª ( $\frac{P_{21}-P_{14}}{7}$ ), y la 4ª semana de edad ( $\frac{PD-P_{14}}{7}$ ).

### *Análisis Estadísticos*

Las medias por mínimos cuadrados para PN,  $P_7$ ,  $P_{14}$ ,  $P_{21}$ , y PD, así como para la ganancia diaria de peso a la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª semana de edad se analizaron utilizando el siguiente modelo:  $Y_{ijklm} = u + EF_i + AE_j + M_k + b_1 * TC_{ijkl} + c^2_{ijkl} + e_{ijklm}$ . Donde,  $EF_i$  es el efecto fijo del estado fisiológico de la hembra en el momento de la monta con cinco niveles (nulíparas, primíparas lactantes, primíparas no lactantes, múltiparas lactantes y múltiparas no lactantes),  $AE_j$  es el efecto fijo de estación con cuatro niveles (invierno, primavera, verano y otoño),  $M_k$  es el efecto fijo de mancha de leche con dos niveles (el gazapo que había mamado antes de ser pesado al nacimiento o el que no había mamado),  $b_1 * TC_{ijkl}$  es la covariable del número de nacidos totales de la camada en la que nació el animal, y  $c^2_{ijkl}$  es el efecto aleatorio de camada de origen. El procedimiento MIXED del SAS fue empleado para realizar estos análisis (SAS, 2005).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra las medias por mínimos cuadrados para el peso individual al nacimiento de los gazapos muertos y vivos en la primera semana de vida, así como el peso de estos últimos a los 7, 14, 21 y 28 días de edad. El peso al nacimiento de los gazapos que no sobrevivieron a la primera semana de vida es un 14,5% menor que el de los gazapos que sí lo hicieron, y presenta un rango de variación muy amplio que se solapa con el del peso de los gazapos vivos. Por lo que no se puede concluir que existe un peso mínimo de supervivencia al nacimiento, aunque ARGENTE *et al.* (1999) indican que hay factores que pueden disminuir la probabilidad de sobrevivir, como es el que el gazapo no mame antes de las 24 horas después de nacer ó que nazca en verano con temperaturas extremas. Respecto al crecimiento de los gazapos durante la lactación, se observa un fuerte crecimiento en la primera semana de vida de éstos (casi triplican su peso al nacimiento); a partir de esta semana, el peso prácticamente se duplica semanalmente. El peso del gazapo al destete es similar al encontrado en otras líneas maternas (GÓMEZ *et al.*, 1998; GARCÍA Y BASELGA, 2001).

Tabla 1. Medias corregidas por mínimos cuadrados (MMC) para el peso de los gazapos en sus primeras cuatro semanas de vida.

Carácter	PNM(1 <sup>as</sup> )	PNV(1 <sup>as</sup> )	P <sub>7</sub>	P <sub>14</sub>	P <sub>21</sub>	PD
N	116	3545	2633	2560	2206	2701
MMC (g.)	48,38±0,97	56,58±0,28	132,78±1,60	231,76±2,92	331,74±2,47	586,70±6,64
Mínimo (g.)	19,30	18,70	32,50	69,50	106,60	136,50
Máximo (g.)	88,20	160,61	372,40	649,90	931,00	1220,00

N: Tamaño de la población. PNM(1<sup>as</sup>): Peso individual al nacimiento de los gazapos que no sobreviven a la primera semana. PNV(1<sup>as</sup>): Peso individual al nacimiento de los gazapos que sobreviven a la primera semana. P<sub>7</sub>: Peso individual a los siete días de vida. P<sub>14</sub>: Peso individual a los catorce días de vida. P<sub>21</sub>: Peso individual a los veintiún días de vida. PD: Peso individual al destete.

La tabla 2 muestra el efecto del estado fisiológico de la coneja, la estación del año cuando nació el gazapo y si éste mamó el primer día de vida sobre su peso al nacimiento, a los 7, 14, 21 y 28 días de edad, y su ganancia diaria durante todo el periodo de lactación. Tanto al nacimiento como a lo largo de toda la lactación, se observa un menor peso en los gazapos de las hembras nulíparas que en los de las hembras primíparas y múltiparas, estén lactantes o no. Estos resultados están de acuerdo con los encontrados por otros autores (ARGENTE *et al.*, 1999; POIGNER *et al.*, 2000; GARCÍA Y BASELGA, 2001). Esto se debe a que las conejas reproductoras siguen creciendo durante su primer parto y su capacidad de ingestión es menor, como consecuencia de ello, su producción lechera es menor y esto penaliza el crecimiento de sus gazapos (PASCUAL *et al.*, 2002). Entre las hembras lactantes y no lactantes, tanto si son primíparas como múltiparas, sólo hay diferencias para el peso de los gazapos y la ganancia diaria en la última semana de lactación, y éstas son a favor de los gazapos de las hembras múltiparas lactantes. Respecto a la estación, el verano es la época más desfavorable para el crecimiento de los gazapos, debido a que durante este periodo el consumo de alimento es menor (BATTAGLINI Y GRANDE, 1988; THEAU-CLÉMENT *et al.* 1998). Los gazapos que mamaron antes de las primeras 24 horas después de nacer tienen un mejor crecimiento a lo largo de toda la lactación que los que no mamaron. En la tabla 2, se observa que la ganancia diaria sufre un descenso en la tercera semana de vida. Este descenso parece ser debido a que en esta semana la producción de leche de la madre empieza a descender y los gazapos empiezan a comer pienso (ARGENTE *et al.*, 2005).

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto CICYT (AGL2005-07624-C03-03)

#### REFERENCIAS

- ARGENTE M.J., MUELAS R., BAENA P.L., RODRÍGUEZ B., GARCÍA M.L. 2005. Resultados preliminares de la producción lechera en conejas F2 procedentes del cruce de dos líneas divergentes seleccionadas por capacidad uterina. *XI Jornadas sobre producción animal. ITEA*. Vol. Extra, N° 26, Tomo I: 159-161.
- ARGENTE M.J., SANTACREU M.A., CLIMENT A., BLASCO A. 1999. Phenotypic and genetic parameters of birth weight and weaning weight of rabbit born from unilaterally ovariectomized and intact does. *Livestock Production Science* 57: 159-167.
- ARGENTE M.J., SANTACREU M.A., CLIMENT A., BOLET G., BLASCO A. 1997. Divergent Selection for uterine capacity in rabbits. *Journal of Animal Science* 75: 2350-2354.
- BAENA P.L., GARCÍA M.L., MUELAS R., AGEA I., RODRÍGUEZ B., ARGENTE M.J. 2006. Efecto del estado fisiológico y la estación sobre los caracteres reproductivos durante el periodo de lactación en conejo. *XXXI Symposium de cunicultura de ASESCU*. Lorca
- BASELGA M., BLASCO A. 1989. *Mejora genética del conejo de producción de carne*. Agroguías Mundi-Prensa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- BATTAGLINI M., GRANDI A. 1988. Some observations of feeding behaviour of growing rabbits. *IV World Rabbit Congress*. Budapest. Vol A: 79-87.
- GARCÍA M.L., BASELGA M. 2001. *Respuesta a la selección por tamaño de camada en conejo. II. Caracteres de crecimiento*. ITEA. Vol. Extra, N° 22. 118-120.
- GARCÍA M.L., BAENA P.L., MUELAS R., AGEA I., ARGENTE M.J. 2006. Relación entre el peso al nacimiento y la supervivencia de los gazapos en la primera semana de vida. *XXXI Symposium de cunicultura de ASESCU*. Lorca
- GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMÓN J. 1998. Caracteres de crecimiento en cruzamiento simple entre líneas de conejo especializadas. *ITEA*, Vol. 94A, 3: 250-254.
- PÁLOS J., SZENDRŐ Z.S., KUSTOS K. 1996. The effect of number and position of embryos in the uterine horns on their weight at 30 days of pregnancy. *VI World Rabbit Congress*, Toulouse, Vol. 2, 97-102.
- PASCUAL J.J., CERVERA C, FERNÁNDEZ-CARMONA J. 2002. A feeding programme for young rabbit does based on lucerne. *World Rabbit Science* Vol. 10(1): 7-13.
- POIGNER J., SZENDRŐ Z.S., LEVAI A., RADNI I., BIRO-NEMETH E. 2000. Effect of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits. *World Rabbit Science*. Vol. 8(1): 17-22.
- SAS 2005. *SAS/STAT Guide for Personal Computers*, Versión 6 Edition. SAS Inst., Inc., Carry, N.C.
- SZENDRŐ Z.S., PÁLOS J., RADNAI I., BIRÓ-NEMETH E., ROMVÁRI R. 1996. Effect of litter size and birth weight on the mortality and weight gain of suckling and growing rabbits. *VI World Rabbit Congress*, Toulouse, Vol. 2: 365-369.
- THEAU-CLÉMENT M., CASTELLINI C., MAERTENS L., BOITI C. 1998. Biostimulation applied to rabbit reproduction: Theory and practice. *World Rabbit Science* 6: 179-184.

Tabla 2. Medias por mínimos cuadrados para el peso de los gazapos al nacimiento (PN), a los siete (P7), a los catorce (P14), a los veintiún (P21) y a los veintiocho días de edad (PD), y para la ganancia diaria (GD) en la primera, segunda, tercera y cuarta semana de vida.

Carácter	PN (g.)	P <sub>7</sub> (g.)	P <sub>14</sub> (g.)	P <sub>21</sub> (g.)	PD (g.)	GD a la 1 <sup>a</sup> semana (g/día)	GD a la 2 <sup>a</sup> semana (g/día)	GD a la 3 <sup>a</sup> semana (g/día)	GD a la 4 <sup>a</sup> semana (g/día)
Estado fisiológico									
N	53,29±0,91 <sup>a</sup>	120,40±2,35 <sup>a</sup>	211,83±1,94 <sup>a</sup>	300,41±2,89 <sup>a</sup>	535,20±5,00 <sup>a</sup>	9,26±0,34 <sup>a</sup>	13,21±0,45 <sup>a</sup>	11,60±0,29 <sup>a</sup>	34,18±0,55 <sup>ab</sup>
PL	62,58±1,56 <sup>bcd</sup>	132,97±4,13 <sup>b</sup>	238,76±2,42 <sup>b</sup>	324,99±3,95 <sup>b</sup>	570,77±6,29 <sup>b</sup>	9,86±0,62 <sup>a</sup>	15,22±0,77 <sup>b</sup>	12,73±0,77 <sup>b</sup>	34,43±0,74 <sup>ab</sup>
PNL	61,59±1,74 <sup>c</sup>	133,99±4,65 <sup>b</sup>	243,87±3,44 <sup>bc</sup>	325,00±5,24 <sup>b</sup>	568,23±7,77 <sup>b</sup>	10,08±0,69 <sup>a</sup>	15,86±0,87 <sup>bc</sup>	11,82±0,53 <sup>ab</sup>	35,34±0,96 <sup>b</sup>
ML	63,83±1,91 <sup>c</sup>	136,88±4,94 <sup>b</sup>	245,50±2,31 <sup>c</sup>	344,30±3,52 <sup>c</sup>	604,16±5,60 <sup>c</sup>	10,07±0,75 <sup>a</sup>	16,33±0,92 <sup>c</sup>	12,01±0,36 <sup>ab</sup>	34,89±0,69 <sup>b</sup>
MNL	62,26±2,07 <sup>cd</sup>	135,00±5,54 <sup>b</sup>	250,59±3,50 <sup>c</sup>	342,62±4,65 <sup>c</sup>	564,72±7,40 <sup>b</sup>	10,13±0,83 <sup>a</sup>	16,67±0,09 <sup>c</sup>	12,17±0,55 <sup>ab</sup>	32,25±0,91 <sup>a</sup>
Año estación									
Invierno	63,10±1,83 <sup>a</sup>	132,57±4,58 <sup>a</sup>	243,61±2,14 <sup>a</sup>	354,21±3,79 <sup>a</sup>	655,19±5,17 <sup>a</sup>	9,56±0,69 <sup>a</sup>	14,95±0,84 <sup>a</sup>	13,67±0,48 <sup>a</sup>	45,49±0,75 <sup>a</sup>
Primavera	67,14±01,95 <sup>b</sup>	147,56±5,25 <sup>b</sup>	263,66±3,32 <sup>b</sup>	351,87±4,48 <sup>a</sup>	626,64±6,70 <sup>b</sup>	10,99±0,78 <sup>b</sup>	17,77±1,23 <sup>b</sup>	12,67±0,51 <sup>ac</sup>	35,74±0,85 <sup>b</sup>
Verano	54,41±1,12 <sup>c</sup>	115,83±3,12 <sup>c</sup>	215,94±2,77 <sup>c</sup>	281,02±4,01 <sup>b</sup>	466,64±7,31 <sup>c</sup>	8,68±0,45 <sup>c</sup>	14,00±0,55 <sup>c</sup>	9,72±0,38 <sup>b</sup>	26,17±0,75 <sup>c</sup>
Otoño	58,19±1,66 <sup>d</sup>	131,54±4,23 <sup>a</sup>	236,43±1,89 <sup>d</sup>	322,76±2,74 <sup>c</sup>	525,99±4,87 <sup>d</sup>	10,29±0,64 <sup>d</sup>	15,11±0,76 <sup>a</sup>	12,21±0,27 <sup>c</sup>	29,47±0,52 <sup>d</sup>
Mancha de leche									
SI	66,07±1,58 <sup>a</sup>	140,75±4,05 <sup>a</sup>	249,81±1,33 <sup>a</sup>	340,81±1,89 <sup>a</sup>	587,21±2,98 <sup>a</sup>	10,59±0,62 <sup>a</sup>	15,73±0,78 <sup>a</sup>	12,44±0,21 <sup>a</sup>	34,99±0,36 <sup>a</sup>
NO	55,35±1,63 <sup>b</sup>	122,95±2,35 <sup>b</sup>	230,01±2,60 <sup>b</sup>	314,12±3,80 <sup>b</sup>	550,02±6,41 <sup>b</sup>	9,17±0,64 <sup>b</sup>	15,18±0,80 <sup>b</sup>	11,69±0,38 <sup>b</sup>	33,51±0,72 <sup>a</sup>

N: Hembras nulíparas, PL: Hembras primíparas lactantes, PNL: Hembras primíparas no lactantes, ML: Hembras nulíparas no lactantes, MNL: Hembras multiparas no lactantes: a, b, c, d: Diferentes superíndices dentro de la misma columna indican diferencias significativas al P<0,05.