

INFLUENCIA DE LA ADOPCIÓN DE GAZAPOS SOBRE LA VIABILIDAD AL DESTETE EN LA PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE CONEJOS EN CELDAS SEMIENTERRADAS

González-Redondo P¹*, Negretti P² y Finzi A^{2,3}

¹*Departamento de Ciencias Agroforestales. Universidad de Sevilla. Ctra. de Utrera km 1. 41013 Sevilla (España)*

²*Department of Animal Production. University of Tuscia. San Camilo de Lellis snc. 01100 Viterbo (Italia)*

³*Rabbit Unconventional Rearing Centre. Consorzio "Coniglio Verde". Via S. Maria 43. 01030 Vasanello, VT (Italia)*

**pedro@us.es*

RESUMEN

Se investigó el efecto de la homogeneización de camadas en un sistema alternativo de producción al aire libre de conejos Leprino de Viterbo en celdas semienterradas. El 54% de las camadas intervinieron en la homogeneización, donando gazapos el 45% de las mismas y recibiendo el resto. El tamaño de camada más frecuente tras la homogeneización fue de 8 gazapos, pero también se homogeneizaron camadas a tamaños de 7 y de 9 gazapos, y algunas quedaron con tamaños de camada inferiores a 7 gazapos. No hubo diferencias significativas ni en el porcentaje de mortalidad de gazapos durante la lactancia para ninguno de los tamaños de camada tras la adopción, ni en la proporción de camadas que destetaron todos los gazapos presentes tras la adopción, en función de que las conejas hubieran donado, recibido o permanecido con el mismo número de gazapos que parieron vivos. Se concluye que en granjas alternativas con pequeño número de reproductoras, en las que con frecuencia no es posible homogeneizar con precisión el tamaño de camada tras el parto, se puede equilibrar de manera viable las camadas de una misma o de distintas bandas a tamaños dispares, pero parecidos cuando lo requiera el manejo.

Palabras clave: adopción de gazapos, Leprino de Viterbo, producción alternativa

INTRODUCCIÓN

La homogeneización de camadas tras el parto es práctica rutinaria en cunicultura industrial (Roustan, 1981; Lebas et al., 1991). Pero existen pocos estudios sobre su eficacia en explotaciones no intensivas, e incluso algunos autores la desaconsejan afirmando que no mejora el crecimiento de los gazapos (Zucchi y Desalvo, 2003). Como la adopción puede ser fuente de estrés, puede dispersar enfermedades a través de los gazapos cedidos y exige mano de obra (Garreau et al., 2004), es conveniente profundizar en la investigación de su utilidad en explotaciones no industriales porque en éstas a veces es más difícil aplicar estrictamente algunas prácticas de manejo típicas de la cunicultura industrial (Zucchi y Desalvo, 2003). El reducido número de hembras que paren agrupadas en granjas de pequeño tamaño propicia que frecuentemente se homogeneicen camadas

a tamaños dispares incluso en la misma banda. Por ello, el objetivo de este trabajo es analizar la influencia de la adopción a tamaños de camada heterogéneos sobre la mortalidad de los gazapos al destete en un sistema alternativo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 184 camadas nacidas en 2006 en una granja de Viterbo (Italia) que constaba de 54 hembras y nueve machos reproductores de raza Leprino de Viterbo alojados al aire libre, en un sistema alternativo de celdas individuales semienterradas orientado a la producción de carne de conejo de calidad (De Lazzer y Finzi, 1992; Finzi, 2001). Se alimentaron *ad libitum* con un pienso comercial no medicado (17% PB, 17% FB). La granja se organizaba en tres bandas con monta natural 11 días tras el parto, cubriéndose una banda cada dos semanas. Se destetaba 35 días tras el parto. El manejo y productividad de esta granja fueron descritos en González-Redondo *et al.* (2008).

Se homogeneizó al número medio de gazapos nacidos vivos resultante en el día en que se realizaban las adopciones. Se procuraba formar camadas de ocho gazapos, pero también se constituyeron camadas de tamaños mayores y menores (Fig. 1c) porque la mayoría de las adopciones se realizaban el día que concentraba la mayor cantidad de partos de cada banda, pero algunos partos ocurridos en días distintos se excluían de las adopciones o bien se homogeneizaban a un número medio de gazapos que podía ser diferente. A las conejas primíparas se les dejaba un número menor de gazapos.

Se describieron los índices técnicos relativos al tamaño de camada y su viabilidad (Tabla 1). La mortalidad perinatal se calculó como porcentaje de gazapos nacidos muertos respecto a los nacidos en total y la mortalidad al destete como porcentaje de gazapos muertos durante la lactancia respecto al número de gazapos en la camada tras la adopción. Se descartaron los partos con mortalidad perinatal del 100%.

Para cada camada se calculó el coeficiente de concordancia de Kendall entre el número de gazapos nacidos vivos y el de gazapos resultantes tras la adopción. Se realizó un ANOVA de un factor para analizar la mortalidad de gazapos durante la lactancia según que tras el parto las conejas hubieran donado, recibido o quedado con el mismo número de gazapos que parieron vivos. Se usó un test Chi-cuadrado para analizar si existieron diferencias en la proporción de partos en los que las conejas destetaron toda la camada en función de que hubieran donado, recibido o quedado con el mismo número de gazapos que parieron vivos. Los datos se analizaron con SPSS 15.0 (SPSS Inc., 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 describe el tamaño de camada, las adopciones realizadas y la mortalidad de los gazapos durante la lactancia. El 54% de las camadas se vieron afectadas por la adopción de gazapos. Un 45% de estas camadas donaron y el resto recibieron gazapos en adopción. La Figura 1 muestra las distribuciones del número de gazapos donados (a) y recibidos (b) por camada, así como la de gazapos por camada tras la adopción (c). En cada camada se produjo una absoluta falta de concordancia entre el número de gazapos nacidos vivos y el tamaño de la camada tras la adopción (coeficiente de concordancia de Kendall: $W=0,004$). La adopción aumentó la homogeneidad del tamaño de la camada a amamantar, ya que el coeficiente de variación se redujo en más de un tercio, desde un 36,5% para el número de gazapos nacidos vivos por camada hasta un 21,5% para el número de gazapos que quedaban en cada camada tras la adopción.

Tabla 1. Tamaño de camada, gazapos cedidos, adoptados y viabilidad al destete

Variable	N	Media±ET
Nacidos vivos	184	7,35±0,20
Nacidos muertos	184	0,61±0,09
Nacidos totales	184	7,96±0,18
Mortalidad perinatal, %	184	8,11±1,17
Gazapos donados	45	2,44±0,20 ¹
Porcentaje de gazapos donados, %	45	22,05±1,26 ¹
Gazapos recibidos	55	2,09±0,16 ²
Porcentaje de gazapos recibidos, %	55	58,93±9,18 ²
Gazapos tras la adopción	184	7,35±0,12
Destetados	184	5,82±0,18
Mortalidad al destete, %	184	20,58±2,06

n: número de camadas. ET: error típico. ¹ Calculado respecto a las hembras que donan gazapos. ² Calculado respecto a las hembras que reciben gazapos.

No se observaron diferencias ($P>0,05$), para ninguno de los tamaños de camada a amamantar, en la mortalidad durante la lactancia en función de que, como consecuencia de la homogeneización, las conejas hubieran donado, recibido o permanecido con el mismo número de gazapos que parieron vivos (Tabla 2). Tampoco se observaron diferencias ($P>0,05$) en la proporción de camadas que destetaron todos los gazapos presentes tras la adopción en función de la modalidad de afectación de la camada como consecuencia de la homogeneización (Tabla 3).

**Figura 1.** Gazapos cedidos (a), adoptados (b) y tras la homogeneización (c), por camada.**Tabla 2.** Porcentaje de mortalidad de gazapos al destete según la categoría de adopción y del tamaño de camada tras la adopción

Número de gazapos tras la adopción	Categoría de adopción de gazapos						P
	Ni da ni recibe		Dona		Recibe		
	% ¹	N	% ¹	n	% ¹	n	
7	36,4±11,6	11	14,3±8,2	3	15,9±5,6	9	0,584 n.s.
8	20,7±4,7	35	27,8±5,3	31	27,2±6,2	29	0,571 n.s.
9	14,1±5,2	11	18,2±9,6	11	6,3±3,3	7	0,571 n.s.
Otros	10,9±4,2	27	-	-	13,2±6,8	10	0,783 n.s.

¹ media±ET. ET: error típico. n: número de camadas. P: significación. n.s.: no significativo.

Tabla 3. Camadas que destetan todos los gazapos presentes tras la adopción

Categoría de adopción	Desteta toda la camada				Total	
	Sí		No		N	%
	N	%	N	%	N	%
Ni da ni recibe gazapos	43	51,2	41	48,8	84	45,6
Dona gazapos	17	37,8	28	62,2	45	24,5
Recibe gazapos	21	38,2	34	61,8	55	29,9
Total	81	44,0	103	56,0	184	100,0

$\chi^2=3,225$; $P=0,199$, n.s. n: número de camadas.

El número de camadas que recibieron gazapos en adopción fue mayor que las que los donaron, y se donaron más gazapos que se recibieron por camada (Tabla 1 y Fig. 1a y 1b). Por esto las conejas que recibieron gazapos aumentaron su esfuerzo de lactación en menor medida de la que se descargaron las conejas donantes. Sólo un 2,7% de las conejas recibió en adopción más de cuatro gazapos, número el máximo que se recomienda para no sobrecargar a las hembras (Lebas *et al.*, 1996), pues la viabilidad de las camadas es dependiente del número de gazapos adoptados (Roustan, 1981).

El tamaño de camada más frecuente tras la homogeneización fue de ocho (Fig. 1c), que es el recomendado para hembras de peso medio (Arrington y Kelley, 1984) como son las de la raza Leprino de Viterbo. Lebas *et al.* (1991) establecen que un buen objetivo es lograr camadas de ocho gazapos viables en el caso de las razas no excesivamente prolíficas. Por tanto, ocho gazapos por camada tras la adopción es un número idóneo para el Leprino de Viterbo porque esta raza, explotada bajo sistemas alternativos, tiene una prolificidad ligeramente inferior a la de las razas y líneas utilizadas en cunicultura industrial (González-Redondo *et al.*, 2008). Zucchi y Desalvo (2003) también indican una media de ocho gazapos por camada en un estudio sobre adopciones en granjas no intensivas. También Maertens *et al.* (1988), realizando adopciones para dejar ocho lactantes por camada, encuentran que la mortalidad durante la lactancia se reduce a un 5%, menor que la habitual. Se sabe que los gazapos de camadas de más de ocho individuos tienen menor probabilidad de supervivencia que los de camadas menos numerosas (Estany *et al.*, 1986) y que aumentar el tamaño de camada tras la adopción a más de ocho puede disminuir el peso individual al destete (Arrington y Kelley, 1984).

Pero una proporción considerable (40%) de camadas se homogeneizaron a un tamaño diferente de ocho, principalmente a siete y a nueve (Fig. 1c). Esta heterogeneidad en el tamaño de camada tras la adopción, que no siempre se correspondía con el número medio de gazapos nacidos vivos en la banda, se debía principalmente a dos factores. Por una parte, a las primíparas se les asignaban menos gazapos para amamantar, práctica recomendable por su menor habilidad maternal (Díaz, 2006). Por otra parte, algunas conejas que parían tardíamente no participaban en las adopciones si éstas ya habían sido realizadas en fecha previa para la mayoría de las conejas de la banda. Esto se debía a que en cada banda se cubría un promedio de 18 hembras (un tercio del plantel) y paría un número menor aun, de modo que una vez realizadas las adopciones en un día concreto, las pocas hembras que parían con posterioridad podían excluirse de la adopción y, así, permanecer con tamaños de camada dispares respecto a las demás.

Considerando independientemente cada tamaño de camada tras la adopción, la mortalidad de los gazapos durante la lactancia no aumentó cuando las conejas habían recibido gazapos ni disminuyó cuando los habían donado, en comparación con las conejas con el mismo tamaño de camada que no habían donado ni recibido gazapos (Tabla 2). Coincidimos con Zucchi y Desalvo (2003), pues tampoco encuentran diferencias, en explotaciones no intensivas, en la mortalidad de gazapos durante la lactancia entre camadas en las que se realiza la adopción y camadas no homogeneizadas. Lebas y

Dorche (1983) también constataron que la adopción no altera, por sí misma, la supervivencia de los gazapos de las camadas de acogida. Se sabe que la mortalidad de los gazapos durante la lactancia se incrementa cuando aumenta el tamaño de camada, sobre todo cuando hay gazapos de poco peso en camadas muy numerosas, al existir competencia por la leche (Roustan, 1981; Estany *et al.*, 1986; revisado en Rashwan y Marai, 2000). En nuestro caso, en las camadas de las conejas que amamantaron más gazapos de los que habían parido teóricamente cabría esperar un aumento de la mortalidad durante la lactancia al repartirse la leche entre un mayor número de lactantes. Y, al contrario, en las camadas en las que se retiraron gazapos cabría esperar, teóricamente, una reducción de la mortalidad al disminuir la competencia por la leche. Sin embargo, la homogeneización dejó a las conejas con un tamaño de camada intermedio en comparación con el número de gazapos paridos, y se sabe que la viabilidad de las camadas de tamaño medio aumenta en comparación con las muy numerosas y las muy reducidas (Estany *et al.*, 1986). Además, en las camadas que incrementaron el número de gazapos la mortalidad pudo no haber aumentado en parte también porque los beneficios térmicos que tuvieron los gazapos que pasaron la lactancia en una camada más numerosa les pudo dar mayor probabilidad de supervivencia (Bautista *et al.*, 2003). Esto es particularmente importante en las conejas que adoptan porque son las que tras el parto, antes de adoptar, tienen un número escaso de gazapos, que conservan peor el calor. Esto también puede explicar que Roustan (1981) encuentren una viabilidad ligeramente inferior en camadas que donan y una viabilidad mayor en camadas que reciben gazapos, respecto a camadas no modificadas.

A la ausencia de una mayor mortalidad de gazapos en las camadas que incrementaron su tamaño tras la adopción pudo contribuir la excelente aptitud maternal del Leprino de Viterbo. En efecto, se sabe que en conejos Rex la habilidad maternal de la raza influye decisivamente en la supervivencia de los gazapos adoptados (Vrillon *et al.*, 1994).

No hemos encontrado investigaciones sobre la proporción de camadas que destetan todos los gazapos en función de que cedan gazapos, los adopten o no participen en la homogeneización. Nosotros encontramos que la proporción de camadas que destetaban todos los gazapos vivos que quedaban tras la adopción fue similar ($\chi^2=3,225$; $P=0,199$) a la de camadas en las que al menos algún gazapo murió antes del destete (Tabla 3). Esto confirma que la homogeneización realizada en las condiciones de nuestro estudio no altera la viabilidad de las camadas.

Concluyendo, no encontramos diferencias de viabilidad de los gazapos según que las camadas donen, reciban gazapos o no participen en la adopción, para cada tamaño de camada final tras la adopción. La generalización de la adopción para homogeneizar el tamaño de camada en la raza Leprino de Viterbo explotada en granjas pequeñas mediante el sistema alternativo de celdas semienterradas puede permitir el control de la mortalidad durante la lactancia. Además, en cada circunstancia se puede equilibrar de manera viable las camadas de una misma banda, mediante la adopción, a tamaños dispares, en especial comprendidos entre 7 y 9, cuando lo requiera el manejo.

Agradecimientos: La Cooperativa Sociale Zaffa (Viterbo, Italia) facilitó esta investigación en su granja.

Influence of kits fostering on the viability at weaning in the alternative underground cells rabbit keeping system

ABSTRACT

The effect of the cross-fostering after birth to heterogeneous numbers of kits by litter was studied in the alternative rabbit keeping system that bred the Leprino of Viterbo breed in outdoors underground cells. Fifty four per cent of the litters take part in the equalisation, 45% of them giving kits and the rest receiving kits. The most frequent litter size after equalisation was 8 kits, although many litters were equalised to 7 and between 9 kits, and another remained with litter sizes below 7 kits. There were no differences in the percentage of kits mortality until weaning for every litter size after equalisation, nor

in the proportion of litters that weaned all the kits present after the equalisation, in function of the does had given kits, received kits, or remained with the same number of kits born alive. In conclusion, in alternative farms with a low number of does, in which often is not possible to do a precise equalisation of the litters after birth, it is viable to equalise efficiently the litters of the same or different bands to heterogeneous, but similar, litter sizes when required by the management circumstances.

Key words: fostering, Leprino of Viterbo, alternative rearing

BIBLIOGRAFÍA

- Arrington LR, Kelley KC. 1984. *Producción y biología de los conejos domésticos. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.*
- Bautista A, Drummond H, Martínez-Gómez M, Hudson R. 2003. *Thermal benefit of sibling presence in the newborn rabbit. Developmental Psychobiology 43:208-215.*
- De Lazzer MJ, Finzi A. 1992. *Efficiency of three different housing systems in reducing heat stress in rabbits. 5th World Rabbit Congress, vol. B, pp. 745-750.*
- Díaz JV. 2006. *Estrategias de manejo del nido. XXXI Symposium de Cunicultura ASESCU, pp. 237-249.*
- Estany J, Balasch S, Pla M. 1986. *Estudio de la viabilidad de los gazapos durante la lactación según un modelo de regresión logística. ITEA 62:23-32.*
- Finzi A. 2001. *Allevamenti non convenzionali. Rivista di Coniglicoltura 4:29-30.*
- Garreau H, San Cristobal M, Hurtaud J, Bodin L, Ros M, Robertgranie C, Saleil G, Bolet G. 2004. *Can we select on within litter homogeneity for rabbit birth weight? A divergent selection experiment. 8th World Rabbit Congress, pp. 63-68.*
- González-Redondo P, Negretti P, Finzi A. 2008. *Analysis of the efficiency and the reproductive seasonality of an alternative rabbit keeping system. 9th World Rabbit Congress, pp. 1.545-1.549.*
- Lebas F, Coudert P, De Rochambeau H, Thebault RG. 1996. *El conejo. Cría y patología. FAO. Roma, Italia.*
- Lebas F, Dorche H. 1983. *Adoption et viabilité des lapereaux sous la mère. Cuniculture 49:21-25.*
- Lebas F, Marionnet D, Henaff R. 1991. *La production du lapin. Tec&Doc Lavoisier. Association Française de Cuniculture. París, Francia.*
- Maertens L, Vermeulen A, De Groote G. 1988. *Effect of post-partum breeding and pre-weaning litter management on the performances of hybrid does. 4th World Rabbit Congress, vol. 1, pp. 141-150.*
- Rashwan AA, Marai L. 2000. *Mortality in young rabbits: a review. World Rabbit Sci. 8:111-124.*
- Roustan A. 1981. *L'adoption peut sauver vos lapins. Cuniculture 37:29-32.*
- SPSS Inc. 2006. *Manual del Usuario de SPSS Base 15.0. SPSS Inc. Chicago, EE.UU.*
- Vrillon JL, Thebault RG, De Rochambeau H. 1994. *La pratique de l'adoption. Un resultat surprenant sur une souche de lapins Rex. VIèmes Journées de la Recherche Cunicole, vol. 1, pp. 271-276.*
- Zucchi P, Desalvo F. 2003. *Il pareggiamento delle nidiate negli allevamenti cunicoli non intensivi. Rivista di Coniglicoltura 1:63-64.*