RESPUESTA A LA SELECCIÓN POR TAMAÑO DE CAMADA EN CONEJO. I. COMPONENTES DEL TAMAÑO DE CAMADA

García, M.L.[1]; Baselga, M.[2]; Lavara, R.[2]; Vicente, J.S.[2]
[1]Dpto. Tecnología Agroalimentaria.U.M.H. Ctra Beniel Km. 3.2. Orihuela 03312.
[2]Dpto. de Ciencia Animal. U.P.V.Camino de Vera 14, Apdo 22012. Valencia 46071

INTRODUCCIÓN

Las líneas maternales de conejo tienen, comúnmente, como criterio de selección el tamaño de camada (Estany *et al*, 1989, Gómez *et al*, 1996, Rochambeau *et al*, 1994). En algunos casos experimentalmente, se ha planteado la selección indirecta del tamaño de camada a través de la capacidad uterina (Bolet *et al*, 1994). Sin embargo no existen en la bibliografía experiencias de selección por componentes del tamaño de camada en conejo, aunque si han sido descritas en ratón (Land y Falconer, 1969; Bradford, 1969) y en cerdo (Bidanel *et al*,1996 y Johnson *et al*, 1984). En todas estas experiencias se ha estimado la respuesta a la selección haciendo uso de una población control sin seleccionar, por selección divergente o estimando la tendencia genética como media de los valores aditivos por generación utilizando toda la información del criterio de selección y las relaciones de parentesco durante todo el proceso de selección.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la respuesta en los componentes del tamaño de camada cuando se selecciona por el número de destetados, pero haciendo uso de las técnicas reproductivas que permiten el estudio coetáneo de dos grupos de animales distantes un cierto número de generaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las hembras utilizadas en esta experiencia pertenecían a la línea A que comenzó a seleccionarse por tamaño de camada al destete en 1980 en la Universidad Politécnica de Valencia mediante un índice familiar con información variable (Baselga *et al*, 1984). En la actualidad se encuentra en la generación 26, y un total de 68 hembras de esta generación constituyen lo que llamaremos grupo actual (A26), 58 de las cuales provienen de montas y partos naturales y 10 de embriones vitrificados. En el año 1992 se crioconservaron embriones de la generación 17 para ser desvitrificados y transferidos en 1998. Los resultados de las transferencias pueden encontrarse en García *et al* (2000 b). El grupo de referencia (A17) estaba constituido por 17 hembras provenientes de estos embriones y 37 hembras obtenidas de la multiplicación de las hembras anteriores con 11 machos de la generación 17, y por tanto obtenidas de montas y partos naturales.

A los 12 días de la segunda y la tercera gestación de las conejas se realizó una laparoscopía. Las variables estudiadas fueron la tasa de ovulación (OR), el número de embriones implantados (NIE), el número de fetos muertos (NDF), la supervivencia embrionaria (ES= NIE/OR); la supervivencia fetal (FS =LS/NIE, siendo LS el tamaño total de la camada al nacimiento) y la supervivencia prenatal (PS = LS/OR).

Las variables se analizaron con el modelo lineal mixto siguiente:

$y_{ijklm} = \mu + GRUPO_i + VIT_j + AE_k + EF_l + a_m + p_m + e_{ijklm}$, donde:

y_{ijklm} es la variable a analizar, μ es la media general de la población, $GRUPO_i$ es el efecto fijo grupo, con dos niveles grupo actual (A17) y grupo de referencia (A26), VIT_j es el efecto fijo que identifica el efecto de la vitrificación, con dos niveles: 1 para hembras que proceden de embriones vitrificados y 2 para

hembras que proceden de montas y partos naturales, AE_k es el efecto fijo año-estación con 5 niveles, EF_l es el estado fisiológico de la coneja, con dos niveles (segunda y tercera gestación), a_m es el valor aditivo de la hembra, p_m es el efecto permanente no aditivo y ambiental de la hembra sobre todos sus partos, e_{ijklm} es el error del modelo.

Las estimas de los efectos fijos de los modelos para los caracteres reproductivos se realizaron con metodología BLUP, teniendo en cuenta en la matriz de parentesco únicamente la generación anterior. La estima de la respuesta a la selección se realizó como diferencia entre las estimas de los niveles del efecto fijo grupo, A26-A17. El programa informático utilizado fue el PEST (Groeneveld, 1990). Los componentes de varianza utilizados para los caracteres prenatales se indican en la tabla 1.

Tabla 1.- Componentes de varianza para los caracteres prenatales.

Parámetros	OR	NIE	NDF	ES	FS	PS
h^2	0.35	0.20	0.15	0.10	0.05	0.15
p^2	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

h^2, heredabilidad; p^2, cociente entre varianza de efectos permanentes no aditivos y fenotípica. OR, tasa de ovulación; NIE, número de embriones implantados; NDF, número de fetos muertos; ES, supervivencia embrionaria; FS, supervivencia fetal, PS, supervivencia prenatal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para los caracteres comprendidos desde la ovulación hasta el nacimiento se realizaron 208 laparoscopías a los 12 días de la segunda y de la tercera gestación en las hembras de la generación 17 y de la generación 26. Los principales parámetros que describen los caracteres que se estudiaron se indican en la tabla 2. Los valores son inferiores a los obtenidos con la misma metodología de trabajo para la línea V (García *et al*, 2000a). Sin embargo en estudios anteriores comparativos, ambas líneas obtenían valores similares para la tasa de ovulación (13.8±0.3 para la línea A y 13.9±0.3 para la línea V, $P<0.05$) pero eran inferiores a otra línea seleccionada por velocidad de crecimiento (14.8±0.3, Viudes de Castro *et al*, 1995).

Tabla 2.- Parámetros descriptivos de los caracteres prenatales en la línea A.

Carácter	OR	NIE	NDF	ES	FS	PS
Datos	205	208	176	205	176	173
Max	19	18	12	1	1	1
Min	7	2	1	0.17	0.11	0.10
Media	12.6	11.3	2.5	0.90	0.78	0.70
σ	2.2	2.7	2.4	0.16	0.20	0.21

Tasa de ovulación (OR); número de embriones implantados (NIE); número de fetos muertos (NDF); supervivencia embrionaria (ES); supervivencia fetal (FS); supervivencia prenatal (PS).

En la tabla 3 y 4 se indica la respuesta correlacionada en la tasa de ovulación, número de embriones implantados, número de fetos muertos, y la supervivencia embrionaria, fetal y prenatal para la línea A. Para ninguno de estos caracteres, este experimento ha podido demostrar que hayan sido modificados por la selección. Por el contrario en la línea V (García *et al*, 2000 a) se demostró una respuesta correlacionada en la tasa de ovulación. Actualmente hay en curso una experiencia de mayores dimensiones que estudia el tamaño de camada desde el nacimiento hasta el destete en cuatro granjas diferentes. Los resultados de esta experiencia si no son significativos para el tamaño de camada al nacimiento serán concordantes con los de este experimento y si lo son indicarán que el experimento que estamos analizando ha tenido una dimensión insuficiente para dar como significativas las diferencias existentes.

En las experiencias de selección directa por tamaño de camada las respuestas se han producido principalmente por un aumento de la tasa de ovulación, no solamente en conejo sino también en porcino y ratón (Pérez-Enciso y Bidanel, 1997). En el caso de la selección divergente por capacidad uterina en conejo las respuestas se han demostrado en el número de embriones implantados, en la supervivencia embrionaria y en el tamaño de camada al nacimiento pero no al destete (Santacreu *et al*, 2000). Sin embargo cuando la selección del tamaño de camada se ha realizado indirectamente a través de la tasa de ovulación la respuesta correlacionada en el tamaño de camada no se ha producido.

Tabla 3.- Respuesta en los componentes del tamaño de camada (I).

Carácter	OR	NIE	NDF
A26-A17	0.03 ± 0.49	-0.15±0.54	-0.63±0.51

Contraste y error estándar entre el grupo actual y el grupo de referencia (A26-A17); tasa de ovulación (OR), número de embriones implantados (NIE), número de fetos muertos (NDF).

Tabla 4.- Respuesta en los componentes del tamaño de camada (II).

Carácter	ES (%)	FS (%)	PS (%)
A26-A17	-1.44±2.87	5.7 ± 3.7	3.7 ± 4.58

Contraste y error estándar entre el grupo actual y el de referencia (A26-A17); supervivencia embrionaria (ES), supervivencia fetal (FS) y supervivencia prenatal (PS).

BIBLIOGRAFIA

BASELGA, M.; BLASCO, A.; ESTANY, J.1984. 3rd World Rabbit Congress, vol I:62-65. Roma, Italia.

BIDANEL, J.P.; BLASCO, A.; GOGUÉ, J.; LAGANT, H. 1996. 28 J. de la Recherche Pocine en France, 28:1-8.

BOLET, G.; SANTACREU, M.A.; ARGENTE, M.J.; CLIMETN,A.; BLASCO, A. 1994. 5th World Congrees on Genetics Apllied to Livestock Production, 19: 261.

BRADFORD, G.E.1969. Genetics, 61: 905-921.

ESTANY, J.; BASELGA, M.; BLASCO, A. CAMACHO, J.1989. Livest. Prod. Sci., 21: 67-75.

GARCÍA, M.L.; BASELGA, M.; VICENTE, J.S.; LAVARA, R. 2000a.7th World Rabbit Congress, Vol A: 381-388. Valencia-Spain.

GARCÍA, M.L.; VIUDES DE CASTRO, M.P.; VICENTE, J.S.; BASELGA, M. 2000b.7th World Rabbit Congress, Vol A: 143-146. Valencia-Spain.

GÓMEZ, E.A.; RAFEL, O.; RAMON, J.; BASELGA, M. 1996.6th World Rabbit Congress, 2:289-292. Toulouse-France.

GROENEVELD, E. 1990. 5th Wordl Congress on Genetics Applied to Livestock production, 22: 47-48.

JOHNSON, R.K.; ZIMMERMAN, D.R.; KITTOK, R.J. 1984. Livest. Prod. Sci. 11: 541-558.

LAND, R.B.; FALCONER, D.S.1969. Genet. Res. Camb., 13: 25-46.

PEREZ-ENCISO, M.; BIDANEL, J.P. 1997. Genet.Sel. Evol., 29: 483-496

ROCHAMBEAU, H. de.; BOLET, G.; TUDELA, F. 1994. 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 19:257-26. Guelph.

SANTACREU, M.A.; ARGENTE, M.J.; MOCÉ, M.L.; BLASCO, A.2000. 7th World Rabbit Congress, Vol A: 491-495. Valencia-Spain.

VIUDES DE CASTRO, M.P.; GARCÍA-XIMÉNEZ, F.; VICENTE, J.S. 1995. Investigación agraria. Producción y Sanidad Animales. Vol 10(2).