

## ¿UN GEN DE GRAN EFECTO PARA PROLIFICIDAD EN RAZA RASA-ARAGONESA?

Jurado J.J.<sup>1</sup>, Calvo J.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Mejora Genética Animal. INIA, Crta. de la Coruña Km. 7,00. 28040 MADRID.

<sup>2</sup>Dpto. de Producción Animal. CITA. Avda. de Montañana, 930. 50059 ZARAGOZA  
email: jurado@inia.es

### INTRODUCCION

La cooperativa Carnes Oviaragón mantiene desde 1995 un programa de mejora genética para la prolificidad en la raza Rasa Aragonesa. (Jurado y Cea, 2000) En dicho programa se constituyó un núcleo de selección compuesto por 69 ganaderos que tienen el compromiso de tomar información de los partos de sus ovejas y aceptar y mantener hijas de machos de Inseminación artificial (IA). El resto de los rebaños de la cooperativa, hasta 1363, constituyen la base de selección y su mejora se basa en la adquisición de animales en rebaños del núcleo. En el núcleo de selección los rebaños están conectados por machos de referencia situados de el CENSYRA de Movera y que además son los transmisores de la mejora genética. La valoración genética de reproductores se hace anualmente mediante la metodología BLUP usando un modelo animal con medidas repetidas para el carácter número de corderos vivos en un parto (Jurado y Espinosa, 1996) y con grupos genéticos (Quass, 1988). El objetivo de selección es pasar de 1,3 a 1,5 corderos por partos en 10 años.

Tradicionalmente en los rebaños de la cooperativa la selección de reproductores ha estado (y en gran parte esta todavía) basada en la adaptación de los mismo al prototipo racial por encima de otras consideraciones, lo que ha producido una progresiva disminución de la media genética de la población. El programa de Mejora, aunque ha sido capaz de detectar animales con genotipo para alta prolificidad no ha tenido el efecto suficiente para contrarrestar la selección por tipo. (Jurado *et al.*, enviado para publicación)

En un estudio detallado de los machos seleccionados como reproductores y por tanto con un elevado potencial para inducir alta prolificidad en sus hijas se han detectado dos machos que se apartan de la línea general de los demás y que presentan hijas con una distribución de partos claramente diferenciada. El propósito de este artículo es presentar algunos hechos que nos inducen a pensar que pudiera haber un gen de gran efecto involucrado en la determinación genética de la prolificidad en la raza Rasa Aragonesa y que son la base del proyecto INIA RTA2006-140.

### MATERIAL Y METODOS

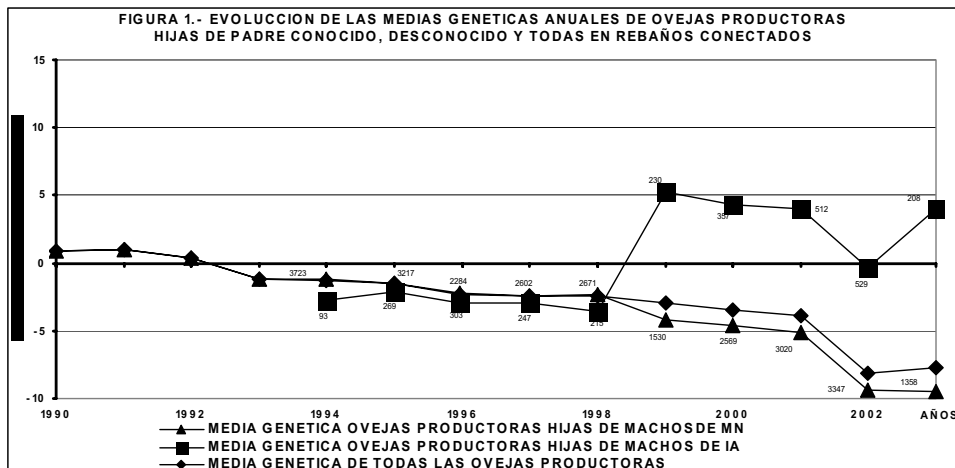
El material empleado han sido las bases de datos del control de producciones del programa de selección y los resultados contenidos en el 14ª Catalogo de reproductores de 2006. En la tabla 1 se presenta algunos datos del programa.

N. rebaños activos	142	N. de ovejas vivas	115.824	Fertilidad med. IA	56,2%
N de rebaños en el núcleo	69	N. de ovejas con VG	176.023	N. med. semen./reb.	19,28
N. de ovejas en el núcleo	108.805	N. de sementales con VG	107	N. med. Hij. IA/reb.	64,17
N. de rebaños en la base	1.363	N. de ovejas con padre conoc.	4.992	N. med. Hij. IA/reb y se.	3,15
N. de ovejas en la base	584.375	N. med. de partos/oveja	3,65	Prolificidad med. total	1,338

### RESULTADOS Y DISCUSION

Tres son los argumentos en que nos basamos para sospechar la presencia de un gen de gran efecto en esta población.

**a) Un excesiva respuesta a la selección no esperable para un carácter tan poco heredable** ( $h^2 = 0,049$ , Espino y Jurado, 1998). En la figura 1 se presenta la tendencia genética obtenida para las hijas con padre conocido (hijas de IA) y las de padre desconocido.



Los 15 sementales (con valor genético medio (VGM) de +4,55) padres de las ovejas nacidas en 1999 (230) fueron a su vez hijos de padres desconocidos y madres con elevado valor genético (14º Catalogo de Reproductores, 1997). Las 230 ovejas tuvieron un VGM de +5,2. De estas 122 tuvieron un VGM de +12,6 y sus padres de +23,3 y las otras 110 lo tuvieron negativo (-3,0) y sus padres -5,4. En los dos casos las madres tuvieron VGM próximo a 0. El valor fenotípico medio (VPM) en primer parto de las 122 fue de 1,34 y el de las 110 fue de 1,13. Estas ovejas tienen ahora 1202 partos y un VPM de 1,50. Las 122 tienen ahora 643 partos y un VPM de 1,63 mientras que las 110 tiene ahora 559 partos y su VPM es de 1,36. Parece al menos llamativo, que se obtenga una respuesta a la selección elevada y que se establezca diferencias genéticas sustanciales entre hijas de machos cuyo único merito genético es el tener madres selectas y padres desconocidos, teniendo en cuenta que se trata de un carácter muy poco heredable

**b) Frecuencia de partos en las hijas de dos sementales (4455 y 619) muy diferentes de la de los otros.** En la tabla 2 se presenta las frecuencias de partos para las hijas de estos dos machos, junto a las de un hermano del primero y las de dos hijos del 4455 y 4456, así como prolificidad media de la población. Creemos destacable la alta prolificidad de ambos sementales (1,686 y 1,644) frente a la de la población (1,338), así como que un hermano de madre (el 4456) sea tan diferente del hermano. Las hijas de ambos hermanos también son diferentes.

**TABLA 2.- RELACION DE SEMENTALES E HIJOS CON INFORMACION GENETICA Y FENOTIPICA DE LA PROLIFICIDAD DE SUS HIJAS**

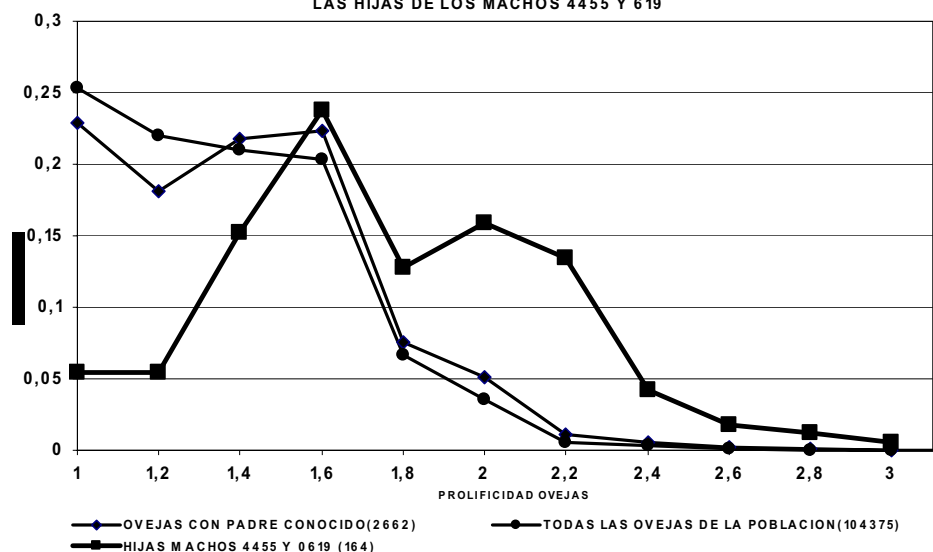
IDENT. SEMENTAL	V.G.	INFORMACION HIJAS				PORCENTAJE DE PARTOS				PADRE IDENTIF. V.G.		MADRE		
		NH	NC	NP	PROLF	S	D	T	C	IDENT.	V.G.	NP	PROLF	
4455	52,56	394	1465	869	1,686	41,4	48,9	9,3	0,3	Z20603188	40,5	3	3,66	
619	38,10	101	526	320	1,644	47,1	43,1	8,1	1,2	Z09890725	24,5	9	2,11	
4456	-5,27	208	828	614	1,349	67,1	31,1	1,6	0,2	Z20603188	40,5	3	3,66	
2 HIJOS DE 4455	8,15	85	300	227	1,319	69,2	29,5	1,2	0,0	4455	52,56		1,2	
2 HIJOS DE 4456	-5,2	109	214	171	1,215	79,3	20,1	9,4	0,2	4456	-5,27		5,6	
POBLACION		176023				1,338								

V.G.- Valor genético del animal NH.- Numero de hijas NC.- Numero de corderos NP.- Numero de partos PROLF.- Prolificidad S.- Partos simples D.- Partos dobles T.- Partos triples C.- Partos cuádruples IDENT.- Identificación animal

**c) La distribución de frecuencias de la prolificidad de las hijas de estos dos machos difiere claramente de la del resto de machos.** En la figura 2 se presenta las

distribuciones de frecuencias de las ovejas con tres ó más partos en toda la población (104375), en las ovejas con padre conocido (2662) y en las hijas de los machos 4455 y 619 (164). Es manifiesta la diferente distribución en el caso de las hijas de los machos objeto de nuestra atención, presentando dos picos (en 1,6 y 2) que sugieren la existencia de una causa de gran efecto en la determinación genética de la prolificidad en esta población. Se podría pensar en un gen de gran efecto que estaría en heterocigosis en ambos machos ya que aproximadamente la mitad (24%) de las hijas presenta una prolificidad alta (1,6) y la otra mitad (16%) muy alta (2,0). Por otra parte sería un gen autosómico dominante: dominante porque se observaría su efecto en heterocigosis y autosómico porque no estaría ligado al cromosoma X. En el caso de genes localizados en el cromosoma X las hijas de machos que portan el alelo del gen que proporciona alta prolificidad serían todas heterocigotas u homocigotas, presentando una mayor prolificidad las heterocigotas e infertilidad las homocigotas, como ocurre con las mutaciones BMP15 del gen FecX descritas hasta ahora (Davis, 2004) y sería, por consiguiente, un fenotipo no observado en la población estudiada.

FIGURA 2.- PROLIFICIDAD MEDIA DE OVEJAS CON TRES PARTOS Y MAS, PARA TODAS LAS OVEJAS DE LA POBLACION, PARA LAS CON PADRE CONOCIDO Y PARA LAS HIJAS DE LOS MACHOS 4455 Y 619



Se podría concluir que parece haber ciertos indicios que hacen pensar en la presencia en esta población de un factor genético de gran efecto que establece diferencia en la prolificidad de las ovejas. Para confirmar esta presunción se han puesto en marcha una serie de experiencias diseñadas expresamente para poner de manifiesto esta presencia basados en la experiencia anterior de la raza Lacaune (Bodin *et al.*, 2005) y que son la base de proyecto de investigación INIA RTA2006-140

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bodin, L., SanCritobal, M., Lecerf, F., Mulsant, P., Bibé, B., Lajous, D., Belloc, J., Eychenne, F., Amigues, Y., Essen, J.M. 2002. Segregation of a major gene influencing ovulation in progeny of Lacaune meta sheep. *Genet. Sel. Evol.* 34:447-464.
- Davis, G.H. 2004. Fecundity genes in sheep. *Anim. Reproduction Sci.* 82:247-253.
- Espinosa, M.J., Jurado, J.J. 1998. Estima de parámetros genéticos para prolificidad en ganado ovino mediante muestreo de Gibbs. *Resultados preliminares. ITEA.* 94A: 297-304.
- Jurado, J.J., Cea, R. 2000. Esquema de selección en la raza ovina Rasa Aragonesa. *Ovis*, 68 : 37-51.
- Jurado, J.J., Espinosa, M.J. 1996. Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en raza Rasa Aragonesa. *ITEA* 92A: 44-56.
- Quass, R.L. 1988. Additive genetic model with groups and relationships. *J. Dairy Sci.* 71:1338-1345.