

DISMINUCION DE LA PROLIFICIDAD EN LA RAZA MURCIANO-GRANADINA AL UTILIZAR UN MACHO CABRIO PORTADOR DE LA FUSION CENTRICA 7,26

ESCODA, M.C.* , I. BURGUETE* y M. VALLEJO**

* Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
30071 Espinardo (Murcia)

** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense.
28040 Madrid

INTRODUCCION.- Durante un rutinario control citogenético realizado en un rebaño de 202 cabras de la raza Murciano-Granadina (MG), que el EMEGA de la Comunidad Autónoma de Murcia posee en Guadalupe, se descubrió en un reproductor macho, la anomalía cromosómica conocida con el nombre de fusión céntrica (FC), y establecida entre los cromosomas 7,26 (ESCODA, 1994). Los intersexos caprinos han sido bien y ampliamente estudiados desde el punto de vista citogenético; sin embargo, de las restantes anomalías cromosómicas hay menos información, quizá porque no sean tan frecuentes como en otras especies domésticas, y aquella fundamentalmente en las razas Saanen, Toggenbourg y Murciano-Granadina (SOLLER et al., 1966; HULOT, 1969; ELMIGER y STRANZINGER, 1982; BURGUETE et al., 1987; BURGUETE, 1991). Las fusiones céntricas caprinas, al igual que ocurre en las especies bovina y ovina, parecen generar problemas reproductivos (PADEH et al., 1971; RICORDEAU, 1972; HONDT et al., 1988). El hallazgo descrito y el acceso a los controles productivos y reproductivos del EMEGA, ha permitido abordar el estudio del posible efecto de esta fusión céntrica sobre la prolificidad de las hembras cubiertas por el macho cabrío portador de esta anomalía genética, en la raza Murciano-Granadina.

MATERIAL Y METODOS.- Los controles realizados por el EMEGA de la C.A. de Murcia, durante los últimos seis años, sobre la actividad reproductiva de cinco machos cabríos, uno de los cuales (num.5: OR8705) presentó la fusión céntrica 7,26, ha permitido disponer de los registros de 180 partos procedentes de cubriciones por monta natural (MN) y 265 partos, procedentes de inseminación artificial (IA). Con esta información se ha estudiado por un lado, el efecto de esta anomalía sobre la prolificidad (numero de crías/parto), mediante un ANOVA simple; y por otro, la influencia conjunta del cariotipo, año y época de cubrición, sobre la misma, utilizando un diseño desequilibrado según el modelo matemático siguiente: $x_{ijkl} = \mu + C_i + A_j + E_k + (AE)_{jk} + e_{ijkl}$, en donde μ : prolificidad media de la población analizada; C_i : efecto fijo del cariotipo (normal o con fusión céntrica) + A_j : efecto fijo del año de cubrición (1988 a 1993); E_k : efecto fijo de la época de cubrición (primavera, verano, otoño e invierno); $(AE)_{jk}$: interacción de primer grado entre año y época de cubrición. Los modelos matemáticos se resolvieron mediante el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION.- En la especie caprina, y desde un punto de vista teórico, la prolificidad podría encontrarse afectada por una fusión céntrica: los fallos de cubrición en las especies de partos simples (tasa de no-retorno en bovinos), podrían reflejarse paralelamente en una disminución del número de descendientes en las especies multíparas como la caprina, y como consecuencia en la prolificidad.

De la observación de la Tabla 1 que resume la prolificidad de las cabras cubiertas por los diferentes machos, según tipo de cubrición y cariotipo, y estimada en función de las progenies de los partos fértiles producidos en el período de tiempo analizado, se puede deducir lo siguiente: i) Aunque se han observado prolificidades diferentes, tanto en MN (1.02

a 1.95), como en IA (1.12 a 1.80), las derivadas de las cubriciones con el macho 5 portador de la FC, han sido significativamente inferiores a las de los machos cariológicamente normales. ii) Tanto en los machos normales como en el portador de la FC, el tipo de cubrición no ha influido en las prolificidades, ya que no se han encontrado diferencias significativas entre las conseguidas por MN o IA.

Tabla 1.- Prolificidad de cabras de la raza MG, según tipo de cubrición y cariotipo del ♂ utilizado

♂	Cariotipo	Monta Natural			Inseminación Artificial			F
		Partos	Hijos	Prolificidad	Partos	Hijos	Prolificidad	
1	N	91	163	1.79 ab	-	-	-	-
2	N	19	37	1.95 a	99	165	1.67 a	3.39
3	N	11	18	1.64 ab	80	144	1.80 a	0.84
4	N	9	13	1.44 b	69	97	1.41 b	0.03
5	FC	50	51	1.02 c	17	19	1.12 c	2.86
Totales		180	282	1.57	265	425	1.60	0.45

N: Cariotipo normal FC: Cariotipo con fusión céntrica 7,26 Letras distintas indican diferencias significativas (P < 0.05)

Como en la prolificidad animal intervienen factores muy variados (genéticos, alimentarios, reproductivos, de manejo, metodológicos, climáticos, etc.), y el número de progenies controladas ha sido suficiente, se ha analizado la posible influencia de aquellos factores de variación de la prolificidad que han podido evaluarse, tanto en monta natural como en inseminación artificial, durante el período de 1988-1993, a partir de la información suministrada por el EMEGA: el tipo de cariotipo, el año y la época de cubrición, y cuyos resultados se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2.- Influencia de factores de variación en la prolificidad de cabras MG cubiertas con ♂ de distinto cariotipo, según cubrición por monta natural (180 partos) o inseminación artificial (265 partos)

Origen de variación	Monta natural			Inseminación artificial		
	GL	F	R ² (%)	GL	F	R ² (%)
Modelo matemático	10	11.36***	0.4019 (100)	11	2.69***	0.1050 (100)
Cariotipo	1	83.28***	0.2947 (73.33)	1	12.62***	0.0448 (42.67)
Año cubrición	5	0.64	0.0113 (2.81)	4	1.77	0.0252 (24.00)
Epoca cubrición	3	7.90***	0.0838 (20.85)	3	1.92	0.0205 (19.52)
Año x Epoca	1	3.41	0.0121 (3.01)	3	1.37	0.0145 (13.81)

GL: Grados de libertad R² (%): Coeficiente de determinación (En % del modelo matemático) *** P<0.005

De su observación puede destacarse: i) Los R² calculados en IA (R²=0.1050), son muy inferiores a los estimados en MN (R²=0.4019). ii) Así como en IA, los % de R² derivados del año (24.00%), época de cubrición (19.52) e interacción año/época de cubrición (13.81%) son aproximados, en MN, si bien son similares los correspondientes al año (2.81%) e interacción año/época de cubrición (3.01%), el debido a la época de cubrición es muy superior (20.85). iii) Los factores de variación año de cubrición e interacción año/época de cubrición, no han influido significativamente en las diferencias de prolificidad observadas. iv) Así como en IA, el cariotipo ha sido el único factor de variación que ha determinado diferencias significativas en las prolificidades, en MN lo ha sido además la época de cubrición de las cabras (Tabla 3).

Tabla 3.- Efecto del cariotipo de los machos cabríos utilizados y época de cubrición sobre la prolificidad de cabras de la raza MG, según tipo de cubrición: MN (180 partos) o IA (265 partos)

Factor de variación	Clases	Monta natural		Inseminación artificial	
		n	$\mu \pm DT$	n	$\mu \pm DT$
Cariotipo	Normal	130	1.77 \pm 0.61 a	248	1.64 \pm 0.60 a
	Fusión Céntrica	50	1.02 \pm 0.14 b	17	1.12 \pm 0.33 b
Epoca de cubrición	Primavera	21	2.10 \pm 0.62 a	96	1.66 \pm 0.61 a
	Verano	44	1.80 \pm 0.63 b	14	1.38 \pm 0.65 a
	Otoño	45	1.16 \pm 0.47 c	90	1.56 \pm 0.56 a
	Invierno	70	1.53 \pm 0.53 d	65	1.63 \pm 0.62 a

$\mu \pm DT$: Media aritmética \pm desviación típica

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0.05)

Se observa que la época de cubrición no ha tenido efecto en las cubriciones realizadas por IA: el tratamiento hormonal previo requerido y presumiblemente, un mejor manejo y una alimentación más cuidada, han debido eliminar el efecto derivado de los distintos fotoperíodos ambientales. Por el contrario, las diferentes prolificidades conseguidas en MN, deben interpretarse como una consecuencia directa de los diferentes fotoperíodos existentes, ya que son significativamente distintas en primavera (2.10), verano (1.80), otoño (1.16) e invierno (1.53), de conformidad con los resultados aportados por ROCA (1989). Este hecho, junto a que el macho con FC, ha generado una prolificidad significativamente inferior a la de los machos cariológicamente normales, tanto en MN (1.02 frente a 1.77), como en IA (1.12 frente a 1.64), contrastan en definitiva, la hipótesis emitida en relación con la influencia de esta anomalía cromosómica en la disminución de la prolificidad de las hembras cubiertas con el macho cabrio portador de aquélla, y cuyo efecto en esta especie doméstica, no era conocido a este nivel hasta ahora, si bien sería deseable confirmar esta hipótesis con otros casos.

Agradecimientos.- Al EMEGA de Murcia por la utilización de sus controles reproductivos.

BIBLIOGRAFIA.- BURGUETE, I. 1991. Cytogenetic study on the spanish goat breed "Murciano-Granadina". *Génet. Sél. Evol.*, 23(suppl): 78s-80s.

BURGUETE, I., D. DI BERARDINO, M.B. LIOI & D. MATASSINO. 1987. Cytogenetic observations on a Robertsonian translocation in Saanen goats. *Génet. Sél. Evol.*, 19(4):391-398.

ELMIGER, B. & G. STRANZINGER. 1982. Identification of a centromeric fusion in the G-banding karyotype of a Saanen goat. *5th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim. Milano-Gargano (Italia)*:407-409.

ESCODA, M.C. 1994. *Estudio citogenético en una familia de animales de la raza caprina autóctona "Murciano-Granadina"*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

HONDT, de H.A., E. EL-NAHASS & I.M. FARAG. 1988. Cytogenetic studies on five Egyptian breeds of domestic goats. *Zuchthyg.*, 23:249-257.

HULOT, F. 1969. A new case of centric fusion in the domestic goat (*Capra hircus L.*). *Ann. Génét. Sél.*, 1:175-176.

PADEH, B., M. WYSOKY & M. SOLLER. 1971. Further studies on a Robertsonian translocation in the Saanen dairy goat. *Cytogenetics*, 10:61-79.

RICORDEAU, G. 1972. Observations sur les caractères de reproduction des produits mâles et femelles issus d'un bouc porteur d'une "fusion centrique". *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 4:593-598.

ROCA, J. 1989. *Parámetros reproductivos del macho cabrío de raza Murciano-Granadina*. Tesis Doctoral, Fac. Vet. Univ. Murcia.

SOLLER, M., M. WYSOKY & B. PADEH. 1966. A chromosomal abnormality in phenotypically normal Saanen goats. *Cytogenetics*, 8:88-93.