

# ANALISIS DEL FLUJO DE SEMENTALES RETINTOS

## FLOW ANALYSIS OF RETINTO SIRES

Valera Córdoba, M., A. Molina Alcalá y A. Rodero Franganillo

Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 14005 Córdoba. España.

### Palabras clave adicionales

Estructura poblacional. Análisis del Libro genealógico. Vacuno de carne. Coeficiente de consanguinidad. Vacuno retinto. Pedigrí.

### Additional keywords

Breed structure. Herdbook analyses. Beef cattle. Inbreeding coefficient. Retinto beef cattle. Pedigree analysis.

### RESUMEN

Se pretende hacer un análisis del flujo de sementales procedentes de las más prestigiosas ganaderías de vacuno Retinto especializadas en el suministro de sementales a otras explotaciones.

El objetivo es estudiar la producción ganadera, la repercusión porcentual de la exportación e importación de los sementales producidos y la *calidad* de sus productos en función al número de crías nacidas y a la media de las puntuaciones asignadas por los calificadores.

De las 242 ganaderías que aparecen registradas en el Libro genealógico, sobresalen 12 explotaciones por la producción de reproductores machos aportados a otras ganaderías. Aunque sólo suponen un 4,96 p.100 del total de los 1308 sementales inscritos en el Libro genealógico, han aportado 727 animales, que representa un 70,04 p.100 del núcleo de machos reproductores. Así mismo, hay que destacar que sólo han adquirido 45 machos como sementales, lo que equivale a un 3,44 p.100 del total.

Cuando se analiza el conjunto de la población de ganado vacuno retinto puro, el 51,65 p.100 de las crías son descendientes de los sementales producidos por alguna de las 12 ganaderías, es decir, de los 39845 animales censados hasta el año 1993, 20580 son hijos de sementales procedentes de esas ganaderías.

Por último y aunque los datos son referidos hasta el 1993, al efectuar el censo de los sementales utilizados en inseminación artificial, se observa que 9 de los 28 machos reproductores pertenecen a las ganaderías de elite, lo que supone un 32,14 p.100, no obstante su producción ganadera es muy superior ya que 264 de las 570 crías, nacidas por inseminación artificial, son hijas de 4 sementales pertenecientes a otras 4 ganaderías del núcleo principal.

### SUMMARY

In Retinto Beef cattle breeding, a series of farms have stood out as leaders in animal production in the supply of sires to other farms.

In this paper we have made an analysis of these outstanding farms in order to study the cattle production, the percentage repercussion in exportation and importation of the studs produced and the *elite* of their products as far as their number of offspring born and the average of points given by qualifiers.

Of the 242 farms registered in the herdbook, 12 stand out for the number of sires produced and sent to other farms, which totals only 4.96 p.100. Nevertheless, of the 1308 studs registered in the herdbook, they have contributed 727 animals that

represent some 70.04 p.100 of the core of sires. At the same time we should point out that they have acquired only 45 males for siring and this is equivalent to 3.44 p.100 of the total.

When the overall pure-bred Retinto Beef cattle population is analysed, 51.65 p.100 of the calves are offspring of sires from one of the 12 farms, which means that, of the 39845 animals counted up to 1993, 20580 are offspring from these farms.

Although the data refers only to prior to 1993, according to the census of studs used in artificial insemination, 9 of the 28 sires belonged to these *élite* farms, which supposes some 32.14 p.100. However their breeding production is much higher since 264 offspring born through artificial insemination were from 4 sires belonging to 4 other farms from the main core.

## INTRODUCCION

El análisis del flujo de genes en las poblaciones de animales domésticos es un elemento fundamental en la determinación de la consanguinidad de los animales y en el conocimiento de las relaciones entre ganaderías así como de su estructura (Cañón *et al.*, 1994).

Normalmente este análisis se lleva

acabo estudiando el empleo de los sementales de élite en el conjunto de ganaderías a partir de los Libros genealógicos, es decir calculando la contribución de los principales antecesores al conjunto de genes de la población actual.

Así, como se demostrará en este trabajo, cuando se produce el hecho de que un escaso número de ganaderías han venido contribuyendo a lo largo de los años con más de un 50 p.100 a la formación del total de la población, la consanguinidad se puede presentar como un peligro que planea sobre el proceso de mejora.

Los datos de la consanguinidad de la raza Retinta obtenidos por Kidd *et al.*, 1980, Serrano *et al.*, 1994 o por nuestro grupo de trabajo (Molina *et al.*, 1995), unido a la alta frecuencia de la translocación 1/29 en el ganado Retinto, reafirma la gran influencia genética de determinadas ganaderías en el resto de la raza.

## MATERIAL Y METODOS

Para el análisis de la estructura ge-

**Tabla I.** Análisis del flujo de sementales retintos. Resumen. (Flow analysis of retinto sires. Summary).

	Total	Selección		p.100
GANADERIAS	242	12		4,96
SEMENTALES	1038	727		70,04
-Propios exportados		507	69,74 p.100*	48,84
-Propios internos		220	30,26 p.100*	21,19
CRIAS	39845	20580		51,65
-De sementales externos		13756	66,84 p.100**	34,52
-De sementales internos	6824	33,16 p.100**	17,13	

\*= p.100 en relación a los 727 sementales.

\*\*= p.100 en relación a las 20580 crías.

## ANÁLISIS DEL FLUJO DE SEMENTALES RETINTOS

**Tabla II.** Análisis del flujo de sementales retintos. Estudio por ganaderías de elite. (Flow analysis of retinto sires. Study by elite breeding farms).

SIGLA	SEMENTALES						CRIAS					
	Exportados		Propios		Importados		Exportadas		Propias		Importadas	
	nº	p.100	nº	p.100	nº	p.100	nº	p.100	nº	p.100	nº	p.100
MP	88	71,0	35	28,2	1	0,8	2085	64,7	1138	35,3	1	0,0
JM	89	63,1	50	35,5	2	1,4	2817	71,8	941	24,0	168	4,3
FA	62	63,3	28	28,6	8	8,2	1361	54,5	623	24,9	514	20,6
CO	60	71,4	16	19,0	8	9,5	1734	83,8	248	12,0	86	4,2
T	26	38,8	41	61,2	0	0,0	528	29,9	1235	70,1	0	0,0
TC	42	77,8	3	5,6	9	16,7	1339	62,9	158	7,4	632	29,7
JG	28	75,7	5	13,5	4	10,8	1160	66,9	398	22,9	177	10,2
MG	26	65,0	11	27,5	3	7,5	446	59,2	274	36,4	33	4,4
DA	25	61,0	12	29,3	4	9,8	701	43,4	839	52,0	74	4,6
MA	22	78,6	6	21,4	0	0,0	320	88,4	42	11,6	0	0,0
AN	21	61,8	8	23,5	5	14,7	617	41,7	500	33,8	361	24,4
FJ	18	75,0	5	20,8	1	4,2	648	55,8	428	36,9	85	7,3
Total	507	65,7	220	28,5	45	5,8	13576	60,6	6824	30,1	2101	9,3

nética de la población de vacuno de carne Retinto se ha utilizado la información suministrada por el Libro Genealógico de la raza, desde su apertura hasta 1993.

Se han analizado un total de 242 ganaderías (**tabla I**) a las que pertenecen un número de 1038 sementales reproductores con una producción total de 20580 crías. Del conjunto de explotaciones que se encuentran inscritas en el Libro genealógico se han erigido 12 ganaderías como elite por ser las que han aportado un mayor número de machos reproductores (727 sementales) a otras explotaciones y por contribuir, a lo largo del tiempo, en un 51,65 p.100 en la formación del total de animales retintos.

Para el cálculo del flujo de sementales retintos de las ganaderías de elite y su producción ganadera se empleó la base de datos suministrada por la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacu-

no Selecto de la raza Retinta y programas informáticos en dbase IV.

En cada una de las 12 ganaderías (MP, JM, FA, CO, T, TC, JG, MG, DA, MA, AN y FJ), con el fin de conocer el tipo de endocría utilizado, se ha realizado el cálculo del número de crías consanguíneas y el porcentaje medio de consanguinidad de su población, mediante la elaboración de una serie de programas de ordenador que explotan el algoritmo de Wright (Wright, 1922).

Por último se ha estimado la puntuación media de los animales calificados dentro de cada explotación, para explicar el tipo de reproducción en línea empleada por la mayoría de los criadores.

## RESULTADOS

En la **tabla II** se presenta el número

**Tabla III.** Análisis de los sementales en Inseminación artificial. (Analysis of sires in Artificial Insemination).

Ganadería	Sementales de inseminación	Servicios a ganaderías	Nº de crías producidas	Crías producidas respecto al total (p.100)
MP	MP-018-D	17	214	37,54
	MP-820-M	0	0	0
JM	JM-9018-N	1	20	3,50
	JM-8009-M	0	0	0
FA	FA-915-O	0	0	0
CO	CO-602	3	9	1,58
T	-	-	-	-
TC	TC-9025	0	0	0
JG	JG-631	2	21	3,68
MG	MG-449	0	0	0
DA	-	-	-	-
MA	-	-	-	-
AN	-	-	-	-
FJ	-	-	-	-
TOTAL SELECCION	9	23	264	46,3
TOTAL POBLACIÓN	28	49	570	100

de sementales exportados, importados y propios, para cada una de las ganaderías estudiadas. Así mismos se acompaña por la producción ganadera (número de crías) respectiva de cada grupo de sementales.

Aunque en las 12 explotaciones el porcentaje medio de sementales exportados es superior al 65 p.100 (507 machos), cabe reseñar que el 50 p.100 de esas ganaderías (MP, CO, TC, JG, MA y FJ) presentan un número superior al 70 p.100 de su producción. Sólo dos ganaderías (T y MA) se han autoabastecido de sementales a lo largo del periodo estudiado. También destacan las ganaderías MP y JM que han presentado un nivel de importación inferior al 1,5 p.100. El grupo de sementales propios presenta

una media del 28,5 p.100 (220 individuos) respecto del total, oscilando del 5,6 p.100 en la ganadería TC al 61,2 p.100 en la T.

En el análisis de la producción ganadera de cada uno de los grupos de sementales estudiados, destacan tres ganaderías (JM, CO y MA), por presentar una contribución media superior al 80 p.100, siendo el promedio para el conjunto de las 12 explotaciones del 60,6 p.100. Sólo las ganaderías FA, TC y AN presentan niveles superiores al 20 p.100 de producción procedente del grupo de sementales importados. Se ha estimado que del 39,4 p.100 de la producción propia del conjunto de las 12 ganaderías, un 9,3 p.100 corresponde a las crías proceden-

## ANÁLISIS DEL FLUJO DE SEMENTALES RETINTOS

tes de sementales importados, mientras que el 30,1 p.100 de las crías corresponden a machos propios.

En la **tabla III** se realiza una comparación del grupo de sementales en inseminación artificial (I.A.) de las 12 ganaderías frente al total de las 242 explotaciones. Nueve de los 28 sementales de inseminación artificial corresponden a 7 de las 12 ganaderías de elite, con una prestación de 23 servicios a otras explotaciones, lo que representa el 46,93 p.100 de los 49 servicios totales, con una producción de 264 crías (46,3 p.100) frente a las 570 retintos nacidos del núcleo de sementales de I.A. Entre todos los sementales cabe destacar el MP-018-D con 214 crías (37,54 p.100) producidas en 17 ganaderías.

El análisis interno de las 12 explotaciones (**tabla IV**), muestra una consanguinidad media (F) del 4,2 p.100, para

los 8352 crías procedentes de sementales propios (importados y producidos dentro de las explotaciones), con máximos del 9 p.100 para las ganaderías MP y FJ y mínimo del 1 p.100 para la FA. Un 42,41 p.100 de las crías presentan niveles de consanguinidad mayores de cero, con un promedio del 10,18 p.100. Sólo las explotaciones MP y FJ con una F media del 13 p.100 y la MA con un 30 p.100 presentan niveles de consanguinidad que pueden considerarse como problemáticos, si bien la ganadería MA sólo presenta 5 animales consanguíneos, posiblemente buscando la máxima influencia de algún ancestro sobresaliente.

Un 58,75 p.100 de las crías producidas por las ganaderías estudiadas (4907 retintos), han sido valoradas con una calificación media de 80,07 puntos, obteniendo una calificación superior a los 90 puntos, 29 individuos, lo que repre-

**Tabla IV.** Análisis Interno por Ganaderías. (Internal analysis by farms).

Ganadería	nº crías	F (p.100)	nº crías	F>0 (p.100)	nº crías Puntos	Puntuación media	nº crías Puntos>0	Puntuación media
MP	1139	9	788	13	576	80,57	1	92
JM	1106	2	203	9	987	79,56	2	93,5
FA	1137	1	193	7	568	78,92	4	91,75
CO	334	2	76	9	238	80,61	1	92
T	1235	2	310	6	556	80,93	6	92,17
TC	790	5	472	8	343	81,26	1	91
JG	575	6	328	11	243	80,83	3	92
MG	307	3	93	11	163	80,93	0	
DA	313	3	267	9	523	79,2	3	92,67
MA	42	4	5	30	42	79,98	0	
AN	861	5	447	10	393	79,84	2	93,5
FJ	513	9	360	13	275	80,4	6	91,67
Total								
Selección	8352	4,2	3542	10,18	4907	80,07	29	92,17

**Tabla V.** Análisis del flujo de sementales retintos. Estudio por ganaderías de elite. (Flow analysis of retinto sires. Study by elite breeding farms).

	Nº de animales	F media (p.100)	Nº de animales con F>0	Animales (p.100)	F media
Núcleo de 12 ganaderías	8352	4,2	3542	42,41	10,18
Población total de retinto	39846	3,6	11478	28,81	12,5

senta el 0,18 p.100 de los animales valorados. Destacan las explotaciones T y FJ por presentar el mayor número de retintos con calificaciones sobresalientes, representando para cada ganadería el 1 p.100 y 2,18 p.100 respectivamente de los animales calificados.

## DISCUSION

El análisis del flujo de sementales retintos en las 12 ganaderías descritas, nos confirma que se trata del más importante núcleo ganadero dedicado a la exportación de machos reproductores con un número de 507 individuos, lo que representa un porcentaje del 46,6 p.100 de los sementales de las 230 explotaciones restantes; así mismo éstas 12 explotaciones han contribuido en formar el 43,9 p.100 de la población retinta del resto de las ganaderías.

Dentro del grupo de sementales dedicados para la producción de crías en el núcleo de ganaderías de elite, destaca el bajo porcentaje de sementales importados (45) frente a los sementales producidos dentro de la explotación (220), lo que representa un 16,98 p.100 y un 83,02 p.100 respectivamente. El número de crías producidas por este grupo de sementales es de 8925 correspondiendo el

23,54 p.100 a las crías procedentes de sementales exportados y el 76,46 p.100 a los individuos descendientes de los sementales propios.

Cuando se compara la consanguinidad del conjunto de las 12 explotaciones con el total de la población de ganado vacuno retinto (**tabla V**), se observa que los niveles medios del coeficiente de consanguinidad están muy próximos, con un 4,2 p.100 y un 3,6 p.100 respectivamente. Sin embargo el 42,41 p.100 de los animales de las 12 ganaderías estudiadas son consanguíneos frente al 28,81 p.100 de la población total de retinto, presentando en el primer caso un F medio del 10,18 p.100 y un 12,5 p.100 en el conjunto de la población retinta.

El elevado número de animales consanguíneos del núcleo de ganaderías de elite, unido al elevado porcentaje de sementales propios, frente al escaso número de sementales importados, parece indicar que los criadores de reses retintas han adoptado algún tipo de cría consanguínea, correspondiendo en la mayoría de los casos al cruzamiento en línea. Con este tipo de apareamiento, los ganaderos persiguen el mayor grado de parentesco con antecesores que hayan sido calificados como sobresalientes dentro de la propia explotación, como refleja que la media de las puntuaciones obtenidas por

## ANÁLISIS DEL FLUJO DE SEMENTALES RETINTOS

los individuos calificados estén sobre los 80 puntos. Sin embargo cabe destacar que el grupo de animales consanguíneos presentan un F medio inferior, en más de un 2 p.100, al de la media poblacional. Así pues los criadores están dirigiendo los apareamientos de forma que no sobrepasen niveles peligrosos de endogamia que conlleven la conocida depresión consanguínea.

### CONCLUSIONES

El análisis del flujo de sementales, el estudio de su producción ganadera, unido con el estudio de las tasas de consanguinidad de las crías y de sus calificaciones, es un instrumento de valoración que, tanto el ganadero como el técnico, no deben olvidar en el momento de tomar las decisiones sobre la elección de los reproductores que han de utilizar, sobre

la organización de los acoplamientos y en la estimación del progreso genético.

En el inicio de un Plan de Mejora Genética, es esencial determinar las ganaderías elite de una población, en tanto que es el núcleo principal del que fluye el potencial genético de la raza. Así pues, el estudio de la calidad genética de sus animales y el tipo de sistema de cruzamientos utilizado, debe ser el primer paso a seguir dentro del proceso de selección y mejora del grupo de ganaderías selectas, al ser la vía más rápida de difusión del progreso genético.

### AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de la raza Retinta, por las facilidades para recopilar la información necesaria, para la elaboración de este trabajo.

### BIBLIOGRAFIA

**Cañón, J., J.P. Gutiérrez, S. Dunner, F. Goyache and M. Vallejo. 1994.** Herdbook analyses of the Asturiana beef cattle breeds. *Genet. Sel. Evol.* 26:65-75.

**Kidd, K., W. Stone, C. Crimella, C. Carezzi, M. Casati and G. Rognini. 1980.** Immunogenetic and population genetic analysis of Iberian cattle. *Anim. Blood Groups Biochem. Genet.* 11:21-38.

**Molina Alcalá, A., A. Roderó Franganillo y M.**

**Valera Córdoba. 1995.** Análisis Genético de los Niveles de Consanguinidad en la Raza Retinta. II Seminario Nacional de la Raza Retinta. Córdoba 6, 7 y 8 de Noviembre.

**Serrano, I., M. Mayero, A. Roderó and A. Molina. 1994.** Inbreeding Situation in a Retinto Beef cattle Population. *Arch. de Zootec.* 43:273-280.

**Wright, S. 1922.** Coefficients of Inbreeding and Relationship. *Amer. Natur.* 56: 330-338.