

# CARACTERES REPRODUCTIVOS EN LA RAZA RUBIA GALLEGA

## I. CARACTERISTICAS DEL SEMEN UTILIZADO EN INSEMINACION ARTIFICIAL

Por *L. F. Fuente\**  
*L. Sánchez García\*\**  
*M. Vallejo\**

### INTRODUCCION

La eficacia reproductiva de una especie o raza ganadera depende de numerosos factores. En este sentido, el conocimiento de los caracteres reproductivos de las hembras es trascendente por la dependencia con su productividad numérica, los caracteres reproductivos de los machos adquieren una mayor dimensión porque su influencia, en la especie bovina, se hace extensiva a gran número de hembras.

Con este punto de partida, se inicia una serie de trabajos en los que se pretende estudiar dicha eficacia reproductora, en la raza bovina Rubia Gallega, pues su conocimiento será básico para el establecimiento de los futuros objetivos selectivos de la mencionada raza. El primero de la serie se orienta al estudio de algunos de los caracteres reproductivos de los toros, utilizados en inseminación artificial para la producción de semen congelado. Es de interés el estudio de estos caracteres dado que la ineficiencia reproductora y los problemas en la recogida de semen representan el 46,8% y 15,8% respectivamente de las causas de eliminación de toros, una vez seleccionados e introducidos en la estación como reproductores<sup>13, 14</sup>.

La función reproductora de un semental está sometida a gran cantidad de factores que influyen sobre ella. La calidad y la fertilidad del semen producido disminuye conforme el toro envejece<sup>3, 8</sup>. El estudio de la variación en la calidad y producción del semen con la edad del toro es uno de los objetivos; con el fin de programar la recogida de semen con la máxima fertilidad.

La calidad del semen en función de la estación de recogida, es otro de los factores de variación<sup>4, 17, 18, 20, 21</sup>, por lo cual se estudia la calidad y cantidad de semen en cada una de las estaciones del año. FOOTE<sup>7</sup> y SULLIVAN y ELLIOTT<sup>19</sup> recomiendan que el semen para congelación debe recogerse en otoño e invierno.

\* Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. León.

\*\* Cátedra de Zootecnia. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Lugo.

*An. Fac. Vet. León*, 1984, 30, 119-125.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado los registros relativos a la calidad y producción de 7.042 eyaculados procedentes de 48 toros de la raza Rubia Gallega utilizados en el CENSYRA de Lugo, para la producción nacional de semen congelado, durante los años comprendidos entre 1975 a 1984.

La recogida de semen se hizo con una periodicidad semanal, tomándose dos eyaculados espaciados en diez minutos, utilizando el diluyoconservador TRIS. El análisis de esperma, realizado sobre cada uno de los eyaculados, ha comprendido los aspectos cuantitativos y cualitativos que se relacionan:

— Volumen del eyaculado. Se obtuvo con colectores graduados acoplados a la parte terminal de la vagina artificial.

— Concentración de espermatozoides. Se determinó en cámaras de BURKER, a partir de espermatozoides diluidos al 1/200 y sacrificados con una solución de Cl Na al 3%.

— Motilidad masiva. Se analizó en microscopio a partir de una gota de esperma, con 20 × 40 aumentos.

— Morfología de los zospermos. Se estimó mediante la coloración eosina-nigrosina de BLOOM.

— Aptitud para la congelación. Se realizó en pajuela mediana de 0,50 ml y minipajuela de 0,25 ml, glicerolizando al 14%, con un período de equilibración de 4-6 horas e inmersión en vapores de nitrógeno líquido durante 7 minutos.

— Calidad. Se valoró mediante apreciación de la motilidad individual en fresco, a las 4-6 horas de la recogida y después de la congelación y descongelación del semen.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La población de toros, sobre la que se ha obtenido las muestras de semen realizadas, es una población sesgada y no representativa de la raza Rubia Gallega. Es un grupo de toros seleccionados con la calificación de excelentes en las pruebas de testaje, es decir, con comportamiento sexual probado, indispensable para su integración en los centros de inseminación artificial como donador de semen.

1. *Características generales del semen.* El valor medio y el error típico de las características de los dos primeros eyaculados (volumen de esperma, concentración de células espermáticas por mm<sup>3</sup>, número total de células espermáticas por eyaculado y motilidad masiva) se presenta en la tabla 1. Se observan diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ) en los cuatro caracteres estudiados entre el primer y segundo eyaculado, en acuerdo con los resultados obtenidos por SALISBURY<sup>16</sup> y MILJKOVI<sup>11</sup> en otras razas.

El volumen medio de los eyaculados, así como la concentración de espermatozoides por mm<sup>3</sup>, en general, es similar al resto de las razas bovinas<sup>12, 16</sup>, presentando mayor volumen el segundo eyaculado<sup>6, 16</sup>, si bien, la mayor concentración de espermatozoides del primer salto representa que el número total de espermato-

**TABLA 1**  
**Características del sémen de los dos primeros eyaculados**

CARACTERÍSTICAS	EYACULADO		DIFERENCIAS
	PRIMERO	SEGUNDO	
Volumen seminal (ml)	5,37 ± 0,04	6,46 ± 0,04	*
Concentración (esp./mm <sup>3</sup> ) × 10 <sup>6</sup>	1,30 ± 0,01	0,96 ± 0,01	*
Número total de espermatozoides × 10 <sup>9</sup>	7,27 ± 0,09	6,31 ± 0,07	*
Motilidad masiva (1-5)	3,89 ± 0,02	3,32 ± 0,02	*
Número de observaciones	2.506	2.506	

\* Grupos con diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ).

zoides por eyaculado sea mayor en el primer salto. Es de resaltar la diferencia significativa en la motilidad masiva, mayor en el primer eyaculado,  $3,89 \pm 0,02$ , que en el segundo  $3,32 \pm 0,02$ ; aunque son muchos los factores que influyen sobre estos parámetros espermáticos, el elevado número de eyaculados, el idéntico manejo, el mismo operario, a que han estado sometidas las muestras en el período de tiempo estudiado, convalida dichos resultados.

2. *Influencia de la edad en la cantidad y la calidad del semen.* Las variaciones de las características medias en el semen de toros entre los dos y nueve años de edad se presentan en la tabla 2. En la estimación de dichos valores medios se han incluido las muestras de los 20 toros que más tiempo se han utilizado.

Los caracteres del semen de cada una de las razas bovinas en la bibliografía consultada<sup>1, 10, 12</sup>, se estiman a partir de toros jóvenes. HAHN<sup>8</sup> y COLLINS<sup>3</sup> reportan que con la edad disminuye la calidad y fertilidad espermática. La elevada tasa de renovación impuesta por los programas de mejora genética representa que los toros estén pocos años en las estaciones de reproductores, con el fin de disminuir el intervalo generacional y aumentar la ganancia genética por unidad de tiempo.

El volumen del eyaculado aumenta con la edad<sup>1</sup> y con el tamaño corporal<sup>16</sup>, habiéndose descrito volúmenes de esperma más pequeños hasta que no se alcanza la madurez sexual. En la raza Rubia Gallega se observa un incremento progresivo del volumen medio de los dos primeros eyaculados, tabla 2, hasta que alcanza la madurez sexual, e incluso edades posteriores, se observa un incremento hasta el 7<sup>o</sup> año, a partir del cual dicho volumen se estabiliza.

La concentración y el número total de espermatozoides por eyaculado también presentan un incremento hasta el año 8<sup>o</sup>,  $1,48 \times 10^9$  espermatozoides por ml y  $8,87 \times 10^9$  espermatozoides por eyaculado, para estabilizarse o descender dichas características.

Respecto a la motilidad, se presenta un incremento de la motilidad masiva entre el 2<sup>o</sup> y el 8<sup>o</sup> año. En la motilidad individual, tanto en fresco como a las 4-6 horas de la recogida, no se observan diferencias con la edad de los toros. Sin embargo la motilidad individual postcongelación se incrementa hasta el 3<sup>o</sup> año, para luego descender paulatinamente a medida que aumenta la edad de los toros, efecto puesto de manifiesto por otros autores<sup>3, 8</sup> en pruebas de inseminación artificial con semen

**TABLA 2**  
**Evolución de las características y producción de sémen con la edad de los toros\***

CARACTER	EDAD (Año)								
	2. <sup>o</sup>	3. <sup>o</sup>	4. <sup>o</sup>	5. <sup>o</sup>	6. <sup>o</sup>	7. <sup>o</sup>	8. <sup>o</sup>	9. <sup>o</sup>	
Volumen del semen <sup>a</sup>	4,63 ± 0,25	3,82 ± 0,10	5,35 ± 0,08	5,75 ± 0,09	6,24 ± 0,09	6,44 ± 0,11	5,95 ± 0,14	6,26 ± 0,13	
Concentración <sup>a,b</sup>	0,76 ± 0,08	1,12 ± 0,03	0,92 ± 0,02	0,83 ± 0,02	1,04 ± 0,02	1,26 ± 0,02	1,48 ± 0,04	1,36 ± 0,03	
Número de espermatozoides <sup>a,d</sup>	3,10 ± 0,25	5,24 ± 0,19	4,94 ± 0,13	4,90 ± 0,16	6,62 ± 0,20	8,21 ± 0,26	8,87 ± 0,35	8,46 ± 0,29	
Motilidad masiva <sup>c</sup>	2,09 ± 0,15	3,02 ± 0,06	3,06 ± 0,04	3,22 ± 0,05	3,83 ± 0,05	4,11 ± 0,05	4,33 ± 0,05	4,26 ± 0,04	
Motilidad individual <sup>b,c</sup>	4,89 ± 0,05	4,94 ± 0,01	4,91 ± 0,02	4,86 ± 0,01	4,80 ± 0,02	4,69 ± 0,03	4,83 ± 0,03	4,93 ± 0,02	
Motilidad ind. 4-6 h. <sup>c</sup>	3,89 ± 0,05	3,92 ± 0,01	3,88 ± 0,02	3,82 ± 0,02	3,72 ± 0,02	3,68 ± 0,03	3,83 ± 0,03	3,91 ± 0,02	
Motilidad post-congel. <sup>c</sup>	2,08 ± 0,10	2,34 ± 0,04	2,29 ± 0,03	2,18 ± 0,03	2,12 ± 0,03	2,05 ± 0,03	1,98 ± 0,03	1,97 ± 0,03	
Tamaño de la muestra	76	342	778	640	552	448	296	256	

a. Valor medio de los dos primeros eyaculados.

b. (Espermatozoides/mm<sup>3</sup>) × 10<sup>6</sup>.

c. Escala 1-5.

d. Espermatozoides × 10<sup>9</sup>

e. Semen fresco.

\* Estimaciones realizadas sobre 20 toros de la raza Rubia Gallega.

de toros de distintas edades, además se incrementa la incidencia de muertes embrionarias<sup>5, 15</sup>. Siguiendo los consejos de FOSTER<sup>6</sup> la estrategia a seguir sería la recogida de semen a edades tempranas con la máxima cantidad de espermatozoides y sustituir los sementales por otros de mayor valor genético.

3. *Variaciones estacionales.* Las variaciones en el semen, volumen, concentración, motilidad, etc., según la estación natural de año en la cual se ha recogido el espermatozoides se presenta en la tabla 3. No se observan variaciones significativas en los parámetros indicativos de la motilidad individual, tanto en fresco, como postcongelación. En el resto de los caracteres analizados se observan diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre estaciones.

**TABLA 3**  
**Producción y características del semen de toros de la raza Rubia Gallega por estaciones**

CARACTER	ESTACION			
	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Volumen de semen*	6,01 ± 0,07 (1.384) a	6,04 ± 0,07 (980) a	5,94 ± 0,06 (1.514) a	5,63 ± 0,07 (1.134) b
Concentración* (esp./mm <sup>3</sup> ) × (10 <sup>9</sup> )	1,18 ± 0,01 (1.384) a	1,09 ± 0,02 (980) b	1,08 ± 0,01 (1.514) b	1,17 ± 0,01 (1.134) a
Número total de esper.* × (10 <sup>9</sup> )	7,13 ± 0,14 (1.384) a	6,70 ± 0,16 (980) a, b	6,55 ± 0,13 (1.514) b	6,77 ± 0,15 (1.134) a,b
Motilidad masiva (1-5)	3,64 ± 0,03 (1.384) a	3,63 ± 0,04 (980) a	3,57 ± 0,04 (1.514) a	3,58 ± 0,04 (1.134) a
Motilidad individual en fresco	4,87 ± 0,01 (1.384) a	4,91 ± 0,01 (980) a	4,88 ± 0,01 (1.514) a	4,88 ± 0,01 (1.134) a
Motilidad ind. entre 4-6 horas	3,86 ± 0,01 (1.384) a	3,91 ± 0,01 (980) a	3,84 ± 0,01 (1.514) a	3,85 ± 0,01 (1.134) a
Formas anormales (%)	15,06 ± 0,26 (146) a	16,02 ± 0,22 (80) b	16,61 ± 0,28 (94) b	15,52 ± 0,24 (102) a,b
Motilidad post-congelación	2,10 ± 0,02 (1.382) a	2,16 ± 0,02 (980) a	2,13 ± 0,01 (1.510) a	2,13 ± 0,02 (1.134) a

\* Valor medio de los dos primeros eyaculados.

— Entre paréntesis, número de observaciones.

— Letras distintas corresponden a grupos distintos ( $P \leq 0,05$ )

El volumen de eyaculado recogido en invierno presenta una disminución significativa ( $P \leq 0,05$ ) respecto a las estaciones de primavera-verano-otoño, con resultados similares a los obtenidos por IBRAHIM<sup>9</sup> en la raza Simmental. La concentración y el número total de espermatozoides varía de forma paralela con las estaciones, siendo la primavera e invierno las estaciones con mayor concentración y número de espermatozoides por eyaculado. En la variación de este carácter con la estación no hay un acuerdo entre diversos autores<sup>2, 9, 22</sup>. Posiblemente carezca de sentido hacer comparaciones entre valores obtenidos en distintas razas y en distintas latitudes, dado el gran número de factores ambientales que influyen sobre los caracteres reproductivos<sup>16</sup>.

Las variaciones establecidas en el porcentaje de formas anormales, en el semen de esta raza, fueron estimadas sobre un bajo número de observaciones, tabla 3, aunque se obtienen diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre verano-otoño respecto a la primavera, con menor porcentaje de formas anormales. Las anomalías espermiáticas quizás sea uno de los caracteres más influenciado por la estacionalidad<sup>4, 18, 20</sup>, siendo las estaciones calurosas las que presentan mayor porcentaje de anomalías<sup>4, 17</sup>.

Las conclusiones generales es que las características del semen de la raza Rubia Gallega, están influenciadas por la estación de recogida, si bien éstas son de pequeña magnitud que no dificulta la obtención de semen en cualquier época del año. También se concluye que los toros de la raza Rubia Gallega alcanzan y mantienen su máxima capacidad productora de semen hasta edades avanzadas, si bien se detecta un ligero descenso de la motilidad del semen congelado a medida que aumenta la edad del semental.

## RESUMEN

Se estudia la producción y características del semen sobre una muestra de 7.042 eyaculados procedente de 48 toros de la raza Rubia Gallega, de 2 a 9 años de edad y en el período comprendido entre 1975 y 1984. Los toros se ubicaron en el CENSYRA de Lugo.

Las muestras se obtuvieron semanalmente, recogiendo dos eyaculados sucesivos. Se analizan las variaciones estacionales y el efecto de la edad del semen sobre las características de producción y calidad del esperma.

El volumen seminal, concentración espermiática, y el número de espermatozoides por eyaculado aumenta progresivamente hasta el 7º y 8º año. La concentración espermiática y el número de espermatozoides por eyaculado fue mayor en primavera-invierno que en verano-otoño. El porcentaje de anomalías fue mayor en verano-otoño que en primavera.

## REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF RUBIA GALLEGA BREED I. CHARACTERISTICS OF SEMEN USED IN ARTIFICIAL INSEMINATION

### SUMMARY

On 7,042 ejaculates of 48 bulls from 2 to 9 years of age of Rubia Gallega breed, the production and semen characteristics were studied, between 1975 and 1984 years. The bulls were from the CENSYRA of Lugo.

Two successive ejaculates were collected weekly from each bull. Seasonal variations and the effect of bull's age on semen characteristics were studied.

The ejaculate volumen, sperm concentration and the number of spermatozoa increased progressively until the 7th-8th year. The sperm concentration and number of spermatozoa per ejaculate is higher in sprinwinter than that of summer-autumm than in spring.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) ALI, H.; AHMED, I. A., y YASSEN, A. M. (1981).—Sexual development and postpuberal changes in seminal characteristics of buffalo and Friesian bulls. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, **29**, 47-57.
- 2) CHAMPATHY, P. V., y RAO, E. R. (1982).—Effect of improved housing on semen characteristics of Jersey bulls. *Indian Veterinary J.*, **59** (4), 274-280.
- 3) COLLINS, W. E.; INSKIP, E. K.; DREHER, W. H.; TYLER, W. J., y CASIDA, L. E. (1962).—Effect of age on fertility of bulls in artificial insemination. *J. Dairy Sci.*, **45**, 1015-1018.
- 4) FAYEMI, O., y ADEGBULE, O. (1982).—Seasonal variations in sperm abnormalities in bulls in a tropical climate. *R. d'Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **35** (1), 69-72.
- 5) FIRSI, N. L.; SIRAIMAN, F. W., y CASIDA, L. E. (1963).—Effect of sperm age on embryo survivaes in swine. *J. Anim. Sci.*, **22**, 135.
- 6) FOSTER, J.; ALMOVIST, J. O., y MARIIG, R. C. (1970).—Reproductive capacity in beef bulls. IV. Changes in sexual behavior and semen characteristics among successive ejaculations. *J. Anim. Sci.*, **30**, 245-252.
- 7) FOOT, R. M. (1972).—Aging of spermatozoa during storage in liquid nitrogen. *Proc. 4th N.A.A.B. Tech. Conf. Artif. Insem. and Reprod.*, 28-30.
- 8) HAIN, J.; FOOT, R. H., y SEIDEL, G. E. (1969).—Quality and freezability of semen from growing and aged dairy bulls. *J. Dairy Sci.*, **52**, 1843-1848.
- 9) IBRAHIM, M. A. R.; RAHMAN, M. A.; TOFI, B. L.; y ARDIN, M. (1983).—Effect of season and bacterial contamination on semen quality, freezability, and fertility of Hungarian Simmental artificial insemination bulls. *Acta Vet. Hung.*, **31** (1-3), 81-85.
- 10) LUNSTRA, D. D., y ECHTERNKAMP, S. E. (1982).—Puberty in beef bulls: acrosome morphology and semen quality in bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.*, **55** (3), 638-648.
- 11) MILKOVIĆ, V.; VESELINOVIC, S.; MRVOS, G.; PERKUCIN, R.; JOVANOVIĆ, V.; STOJADINOVIC, M.; y BACIĆ, M. (1980).—Los resultados de la investigación de la fertilidad de esperma de los toros en el transcurso de un año. *IX Int. Cong. Reprod. Anim. Insem. Artif. V.*, junio 16-20, 83-86. Madrid.
- 12) RAJA, C. K. S. V., y RAO, A. R. (1983).—The semen characteristics of Brown Swiss cross-bred bulls in relation to age. *Ind. Vet. J.*, **60** (6), 451-454.
- 13) ROMAN, J. C.; WILCOX, C. J.; BECKER, R. B., y KOGER, M. (1967).—Life span and reasons for disposal of A.I. beef bulls. *J. Anim. Sci.*, **26**, 136-138.
- 14) ROMAN, J.; WILCOX, J. C.; BECKER, R. B., y KOGER, M. (1969).—Tenuse and reasons for disposal of artificial insemination dairy sires. *J. Dairy Sci.*, **52**, 1063-1069.
- 15) SALISBURY, G. W., y FLERCHINGER, F. H. (1961).—In vitro aging of spermatozoa and evidencia for embryonic or early fetal mortality in cattle. *II Inter. Congr. An. Reprod.*, **3**, 601. The Hague.
- 16) SALISBURY, G. W.; VANDERMARK, N. L., y LODGE, J. R. (1982).—*Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos*. Ed. Acribia. Zaragoza, 831.
- 17) SAXENA, V. B., y TRIPATHI, S. S. (1981).—Seasonal variation in semen characteristics and preservality in crossbred bulls. *Ind. J. Anim. Res.*, **15** (1), 19-24.
- 18) SAXENA, V. B., y TRIPATHI, S. S. (1984).—Variation in semen quality and preservation in Jersey bulls due to seasons. *Ind. J. Anim. Res.*, **18** (1), 11-16.
- 19) SULLIVAN, J. J., y ELLIOT, F. J. (1968).—Season and fertility in artificial insemination. *6th Inter. Congr. Animal Reprod. Artif. Insem.*, **1**, 329-332. Paris.
- 20) TRIPATHI, S. S., y SAXENA, V. S. (1983).—Seasonal variation in quality and preservation of semen of Murrah bulls. *Cheiron*, **12** (4), 193-199.
- 21) TOMAR, S. S., y GUPTA, H. C. L. (1984).—Effect of season on sex desire and semen quality of Hariara bulls. *Ind. J. Anim. Health*, **23** (1), 37-40.
- 22) TULL, R. K. (1984).—Seasonal variation in seminal characteristics of Murrah buffalo bulls. *Livestock Adviser*, **9** (2), 38-40.