

## VARIABLES SEMINALES EN TOROS CRIOLLOS COLOMBIANOS COSTEÑO CON CUERNOS Y ROMOSINUANO

Rosana Palmieri, Daladier Suárez, Amado Espitia, Marco González\*, Esperanza Prieto  
Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Montería, Colombia. Corporación  
Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Montería, Colombia.

\*Correspondencia: marcog@escarsa.net co

### RESUMEN

En el Centro de Investigación «Turipaná», adscrito a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), ubicado al norte de Colombia; 8°31' latitud norte y 75°49' latitud oeste, se estudiaron las variables seminales en toros Costeño con Cuernos (CCC) y Romosinuano (RS). Como criterios de evaluación se consideraron: motilidad (MOT), motilidad progresiva individual rápida (MPIR), motilidad progresiva individual lenta (MPIL), concentración espermática (CON), anomalías primarias (AP), anomalías secundarias (AS), anomalías totales (AT), así como el porcentaje de inducción de reacción acrosómica *in vitro* (RA). El período experimental fue de 75 días durante el cual se les realizó a ocho toros de cada raza, cada 15 días, examen físico, palpación rectal, evaluación seminal y prueba de inducción de la reacción acrosómica *in vitro* con heparina a una fracción del eyaculado. Las variables seminales de los eyaculados de toros CCC y RS respectivamente fueron: MOT 67% y 68%; MPIR 49% y 50%; MPIL 17% y 17%; CON  $1.009 \times 10^9$  y  $1.013 \times 10^9$  espermatozoides/ml; AP 3.8% y 3.4%; AS 14% y 16%; AT 18% y 20% y RA 170% y 178%. No se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las variables MOT, MPIR, MPIL, AP, AS, AT y RA ( $P > 0.05$ ). Los resultados de las variables seminales, en general, fundamentan el potencial de fertilidad de los toros criollos CCC y RS.

**Palabras claves:** Toros, Criollos, espermatozoides, motilidad, reacción acrosómica.

## SPERMATIC VARIABLES IN COLOMBIAN CREOLES BULLS COSTEÑO WITH HORNS AND ROMOSINUANO

### ABSTRACT

In the Center of Investigation «Turipaná,» of the Colombian Corporation of Agricultural Investigation (CORPOICA), located to the north from Colombia; 8°31' north latitude and 75°49' west latitude. The variables spermatic in Costeño with Cuernos bulls (CCC) and Romosinuano bulls (RS) were studied. As evaluation criteria, motility (MOT), progressive rapid individual (MPIR), Motility individual slowly progressive slow (MPIL), spermatic concentration (CON), primary abnormalities (AT) and percentage of acrosamic reaction induction (RA) were studied. The experimental period was from 75 days during the which carried out them to the bulls, every 15 days physical exam, rectal exam, seminal evaluation and it taste induction of the acrosome reaction *in vitro* with heparin to a fraction of the semen. The variables of the spermatic of the semen of CCC bulls and RS respectively were: motility (MOT) 67% and 68%; motility progressive rapid singular (MPIR) 49% and 50%; motility progressive slow singular (MPIL) 17% and 17%; concentration (CON)  $1.009 \times 10^9$  and  $1.013 \times 10^9$  spermatozoon/ml; primary abnormalities (AP) 3.8% and 3.4%; secondary abnormalities (AS) 14% and 16%; total abnormalities (AT) 18% and 20% and the induction of the acrosome reaction *in vitro* (RA) 170% and 178%. It did not find out statistical significant differences between the variables MOT, MPIR, MPIL, AP, AS,

AT and RA ( $P > 0.05$ ). The outputs of the seminal variables, in general, they indicated the great potential of fertility of the bulls Creole CCC and RS.

**Keywords:** Bulls, creoles, spermatozoon, motility, acrosome reaction.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia cerca del 2.18 % de las vacas son servidas a través de inseminación artificial (Obando y Martínez, 1998), y aproximadamente el 98% restante de vacas que integran el hato nacional son apareadas por monta natural. El ganado predominante es de tipo cebuino, en el cual ha sido demostrada una baja eficiencia reproductiva (Galina y Arthur, 1991). Por otra parte, Colombia es de los pocos países latinoamericanos que cuenta con siete razas bovinas criollas *Bos taurus* adaptadas al ambiente tropical, originarias de los ganados traídos por los españoles hace más de cuatrocientos años (Hernández, 1981), que a diferencia de los ganados cebuinos han demostrado un gran potencial de fertilidad a través de los años (Corpoica, 1997).

El examen andrológico cumple un papel muy importante al determinar la potencia *coeundi* y *generandi* del reproductor bovino, no obstante, estos resultados son parciales al no determinar totalmente el potencial de fertilidad del toro.

Para determinar la calidad seminal se han utilizado varias pruebas de laboratorio (espermograma). El examen general de la calidad del semen como volumen, motilidad, concentración y porcentaje de espermatozoides anormales, han sido seriamente cuestionados como predictores de la fertilidad del macho (Salisbury y col. 1978; O'Connor y col. 1981). Pruebas como la relación de espermatozoides vivos/muertos, índice de fructólisis y liberación de la enzima aspartato transaminasa, también han tenido sus limitaciones en predecir la fertilidad (Cupps y col. 1953; Graham y Pace, 1970). Otros métodos de evaluación del semen como el análisis computarizado de las características de la motilidad, velocidad del movimiento, amplitud del batido flagelar (Zavos y col. 1996), aunque de mayor precisión, solo sirven para eliminar toros con pobres eyaculados pero no para predecir su fertilidad.

El desarrollo de técnicas de laboratorio para evaluar la función espermática *in vitro*, ha permitido vislumbrar otro camino para el real conocimiento del potencial de fertilidad de los toros. Específicamente la inducción de la reacción acrosómica *in vitro*, que al ser utilizada como una prueba complementaria y

rutinaria del examen andrológico del toro, contribuye a utilizar los mejores lo que permite garantizar una mayor natalidad en el hato (Whitfield y Parkinson, 1992). Estos autores han comunicado que la reacción acrosómica comparada con otras pruebas como motilidad inicial y porcentaje de anomalías espermáticas, presenta la mayor correlación ( $r = 0.86$ ) con tasas de no retorno a los 90 días ( $P < 0.001$ ).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar las variables seminales de eyaculados provenientes de toros Costeño con cuernos y Romosinuano teniendo en cuenta motilidad espermática, morfología espermática y porcentaje de inducción de la reacción acrosómica *in vitro* con heparina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron ocho toros de la raza Costeño con cuernos (CCC) y ocho toros de la raza Romosinuano (RS), clínicamente sanos y libres de enfermedades de la reproducción, localizados en el Centro de Investigación «Turipaná» de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), ubicada al norte de Colombia (8°31' latitud norte 75°49' y latitud oeste), a 13 m.s.n.m, con humedad relativa de 83.5%, precipitación anual de 1.200 milímetros cúbicos y una temperatura de 28°C en promedio.<sup>1</sup> El período experimental fue de 75 días durante el cual a los toros se les realizó examen físico, rectal, seminal y prueba de inducción de la reacción acrosómica *in vitro* con heparina cada 15 días. Se evaluó la condición corporal según la metodología sugerida por Kunkle y col. (1988). La circunferencia escrotal (CE) se midió acogiéndose el método descrito por Chenoweth y Ball (1980). La colecta de semen se realizó mediante electroeyaculación (Electrojac IV, Ideal Instruments), registrándose el volumen y el color; la concentración espermática (CON) se determinó mediante fotometría (Spermacue, Minitüb); la motilidad espermática (MOT) fue estimada por microscopio con aumento de 100x y calificada entre 0 y 100%. Para evaluar la motilidad progresiva individual rápida (MPIR) y la motilidad progresiva individual lenta (MPIL), así como la presencia de eritrocitos, leucocitos, células epiteliales, la observación se hizo con aumento de 400x, de acuerdo a la metodología propuesta por Wenkoff (1988). Todas las variables medidas fueron

realizadas siempre por la misma persona, previo entrenamiento y estandarización de los criterios de evaluación. La morfología espermática fue evaluada siguiendo la metodología utilizada por Wenkoff (1988), las cuales fueron clasificadas como anomalías primarias (AP), anomalías secundarias (AS) y anomalías totales (AT) (Barth y Oke, 1989). La reacción acrosómica (RA) fue inducida en semen fresco usando el protocolo descrito por Whitfield y Parkinson (1992).

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se utilizó estadística descriptiva para hallar promedio y desviación estándar de las variables: volumen del semen, MOT, MPIR, MPIL, AP, AS, AT y RA en cada grupo racial. Se realizó prueba de normalidad a las variables en estudio y aquellas que no presentaron distribución normal (AS, AT y RA), fueron transformadas con la

función trigonométrica seno, para su respectivo análisis de varianza (ANOVA). Se realizó ANAVA en diseño completamente al azar para establecer diferencias entre razas en cuanto a MOT, MPIR, MPIL, AP, AS, AT y RA.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La edad, condición corporal y circunferencia escrotal de los toros CCC respectivamente fueron:  $37 \pm 0.4$  meses,  $3.0 \pm 0.3$  y  $34 \pm 1.2$  cm. Para los toros RS los valores en el mismo orden fueron:  $37 \pm 0.80$  meses,  $3.2 \pm 0.2$  y  $33 \pm 1.4$  cm. El análisis estadístico de los datos indicó que no existieron diferencias significativas entre las variables motilidad, motilidad progresiva individual rápida, motilidad progresiva individual lenta, anomalías primarias, anomalías secundarias, anomalías totales y reacción acrosómica entre los eyaculados de ambas razas ( $P > 0.05$ ) (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados generales de las variables en estudio de los toros Costeño con Cuernos y Romosinuano.

Variables	Costeño con Cuernos	Romosinuano
Volumen del semen (ml)	$3.9 \pm 1.4$	$3.5 \pm 1.1$
Motilidad (%)	$67 \pm 8.0^a$	$68 \pm 8.0^a$
MPIR (%)	$49 \pm 10.9^a$	$50 \pm 8.9^a$
MPIL (%)	$17 \pm 5.8^a$	$17 \pm 5.8^a$
Concentración (espz./ml)	$1.009 \times 10^9 \pm 0.606$	$1.013 \times 10^9 \pm 0.552$
Anomalías Primarias (%)	$3.8 \pm 2.9^a$	$3.4 \pm 2.4^a$
Anomalías Secundarias (%)	$14 \pm 6.6^a$	$16 \pm 9.0^a$
Anomalías Totales (%)	$18 \pm 7.7^a$	$20 \pm 8.5^a$
Porcentaje de R. A. (%)	$170 \pm 20.7^a$	$178 \pm 21.2^a$

<sup>a</sup>= Promedios sobreescritos con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ).

La circunferencia escrotal (CE) de los toros RS encontrada fue menor (33 cm vs 37 cm) que la comunicada para toros de la misma raza en los llanos orientales de Colombia (Jiménez y col, 1996). Con relación a la CE de los toros CCC se observó que fue ligeramente superior a la de los toros RS (34 vs 33). Que no existe información sobre la raza criolla Colombiana CCC. Por otra parte, la CE de los toros CCC y RS a los 37 meses de edad, también fue menor comparada con la circunferencia escrotal de toros Bos taurus de otras razas y de similares edades, tales como Angus (38.2 cm), Charolais (38.1 cm), Hereford sin cuernos (36.4 cm), Simmental (37.2 cm), Limousin (35.5 cm) y similar a la del Hereford con cuernos (34.0 cm). (Chenoweth y Ball 1980; Coulter y col. 1987).

La menor CE registrada en toros CCC y RS es probable que se encuentre afectada por la forma testicular; ya que del total de toros, 10 (62.5%)

presentaron testículos con forma ovoide alargada, 4 (25%) ovoide esferoidal y 2 (12.5%) con forma ovoide normal. Con relación al tema, Bailey y col. (1995) han planteado la hipótesis de que la forma testicular puede afectar la CE. En efecto, ellos encontraron que los toros con testículos de forma ovoide alargada (como la mayoría de la CE de los toros CCC y RS) tuvieron menor CE que los toros con testículos de forma ovoide esferoidal y ovoide normal, siendo las diferencias estadísticamente significativas entre las tres formas ( $P < 0.05$ ).

También han comunicado los autores antes referidos que los toros con testículos ovoides alargados tuvieron una mayor concentración espermática en el eyaculado que los toros que presentaron las otras dos formas testiculares, parámetro diferente estadísticamente entre las tres formas testiculares en el presente estudio ( $P < 0.05$ ).

Los colores del semen encontrados fueron blanco mate, blanco lechoso y blanco claro. El eyaculado de color blanco mate presentó una alta concentración espermática (alrededor de 1600 millones de espermatozoides/ml), el eyaculado de color blanco lechoso presentó una concentración espermática media (700 a 800 millones de espermatozoides/ml) y el eyaculado de color blanco claro indicó una concentración espermática baja (500 a 700 millones de espermatozoides/ml). La concentración espermática promedio de los toros CCC y RS fue de  $1.009 \times 10^9 \pm 0.606$  y  $1.013 \times 10^9 \pm 0.552$  espermatozoides/ml respectivamente. La concentración espermática encontrada en este trabajo es superior a la comunicada para toros RS por Jiménez y col. (1996), quienes comunicaron una concentración de 880 millones de espermatozoides/ml. Cabe anotar que el estudio de Jimenez y col. (1996) fue realizado en los llanos Orientales de Colombia, con toros que fueron llevados del Valle del Sinú; es decir que no estaban en su medio ambiente original y que de alguna manera pudiera influir los resultados dicha condición.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la raza CCC y RS ( $P > 0.05$ ), para las variables MOT, MPIR y MPIL (figura 1). Aunque es conocida la pobre correlación que existe entre motilidad y fertilidad, los resultados aquí encontrados permiten calificar como buenas las características espermáticas de MOT, MPIR y MPIL en los toros de estas dos razas, en los cuales las medias oscilaron entre un 65 y 70%. El análisis detallado de la motilidad observada, reveló que el  $50.9 \pm 8.9$  % de la motilidad fue calificada como motilidad progresiva individual (MPIR), característica que probablemente tenga importancia para el proceso de la fecundación.

De otro lado, las anomalías primarias, secundarias y totales (Figura 1) no presentaron diferencias estadísticas significativas entre las dos razas ( $P > 0.05$ ). En general, estos parámetros corresponden a los mínimos exigidos por la Sociedad de Teriogenología y por Wenkoff (1988); además concuerdan con los datos comunicados por Jiménez y col. (1996) para toros criollos colombianos romosinuano.

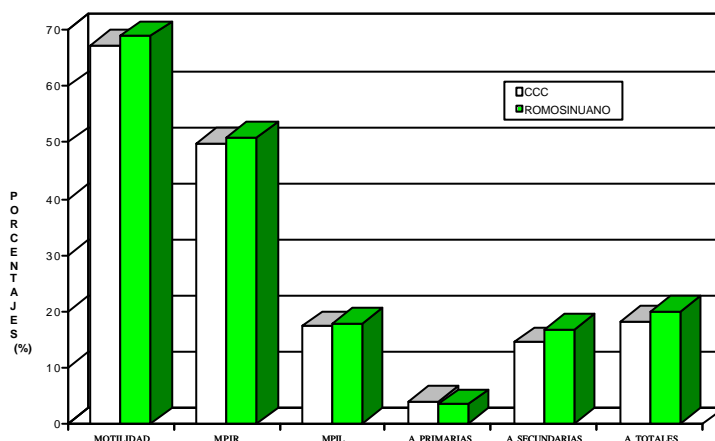


Figura 1. Comparación de variables espermáticas entre toros Costeño con Cuernos y Romosinuano

Los porcentajes de reacción acrosómica para los toros Romosinuano y Costeño con cuernos fueron de  $178 \pm 21.3$  y  $170 \pm 20.7$  respectivamente. La prueba de la reacción acrosómica no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ). Los porcentajes de RA obtenidos en el presente estudio permiten calificar a estos toros con buen potencial de fertilidad si se comparan con los resultados comunicados para toros Holstein con un mínimo de RA de  $135 \pm 7.8$  % y un máximo de  $225 \pm 15.6$  % (Whitfield y Parkinson, 1992).

En conclusión, este estudio permitió establecer que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las variables espermáticas de MOT, MPIR, MPIL, AP, AS, AT y RA. Los resultados obtenidos en motilidad, morfología espermática y porcentaje de inducción de la reacción acrosómica *in vitro* con heparina fundamentan el potencial de fertilidad de los toros criollos colombianos CCC y RS.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sinceros agradecimientos a los funcionarios de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba que contribuyeron con la realización de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bailey T L, D Monke, RS Hudson, DF Wolfe, RL Carson, MG Riddel. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. *Theriogenology* 1995; 38: 881-886.
2. Barth A D, R J Oko. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. Iowa State University Press/Ames, 1989.
3. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Programa de Recursos Genéticos Animales. Informes Anuales (1994- 1997).
4. Coulter G H, R J Mapletoft, G C Kozub, W F Cates. Scrotal circumference of two-year-old bulls of several beef breeds. *Theriogenology* 1987; 27:485-491.
5. Cupps P T, R G Laben, S W Mead. The relation of certain semen quality tests to breeding efficiency and characteristics of semen from low fertility bulls before and after hormone injection. *J Dairy Sci.* 1953; 36: 422-426.
6. Chenoweth P J, L BALL. Breeding soundness evaluation in bulls. *Current Therapy in Theriogenology.* Philadelphia : W.B. Saunders, 1980, p. 330-339.
7. Galina C S, G. H Arthut. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 6. The Male. *Animal Breeding Abstracts*, 1991, 59 (5): 403-410.
8. Graham E F, M M Pace. The release of glutamic oxaloacetic acid Transaminase from spermatozoa as a test for assessing semen quality and fertility. *Biol Reprod.* 1970; 3:140-146.
9. Hernández B G. El cebú y los criollos en la producción de carne. En: Guía para producir carne en Colombia. Suplemento Ganadero Vol. 2. No. 3. Bogotá: ICA-Banco Ganadero, 1981.
10. Jiménez J, G Martínez, E Murcia. Características seminales y circunferencia escrotal de toros puros y cruzados en el Piedemonte Llanero. *Revista Acovez* 1996; 21: 4-14.
11. Kunkle W E, R S Sand, R D Owen. Effects of body condition on productivity in beef cattle. Florida Cooperative Extension Service, Bulletin SP144, 1988. p. 2-12.
12. Obando C, H y G Martínez C. Estado actual de desarrollo de la inseminación artificial en Colombia. *El Cebú* 1998; 301: 18-25.
13. O'connor M T, R P Amann, R G Saacke. Comparisons of computer evaluations of spermatozoal motility with standard laboratory tests and their use for predicting fertility. *J Anim Sci.* 1981; 53: 1368-1376.
14. Salisbury G W, N L Vandemark, J R Lodge. Fisiología de la Reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. Zaragoza: M Acribia, 1978.
15. Wenkoff M S. The evaluation of bulls for breeding soundness. 2 ed. Ontario: Canadian Veterinary Medical Asociation, 1988.
16. Whitfield C H, T J Parkinson. Relationship between fertility of bovine sperm and *in vitro* induction of acrosome reactions by heparin. *Theriogenology* 1992; 38: 11-20.
17. Zavos P M, J R Correa, P N Zarmakoupis-Zavos. Measurement of the sperm motility index via the Sperm Quality Analyzer and its relationship to other qualitative sperm parameters. *Theriogenology* 1996; 46: 421-427.