

## Artículo de investigación

# Influencia de la estación húmeda y seca en las características seminales de toros Carora

Influence of wet and dry season on seminal characteristics of Carora bulls

**Vilanova LT<sup>1</sup>, Pérez G<sup>1</sup>, Rojas AF<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias Veterinarias, Departamento de Genética y Reproducción Animal, Núcleo Tarabana. Edo. Lara. Venezuela Telf. 0251-2592453; Fax. 251-2592404, e-mail: [ltvilanova@ucla.edu.ve](mailto:ltvilanova@ucla.edu.ve)

### RESUMEN

La calidad seminal de los toros pudiera ser afectada por las condiciones ambientales en las que se encuentran; es por ello que por 3 años se determinó la pluviometría en la zona donde se encuentra el Centro de Inseminación Artificial Carora (CIAC), ubicado en la carretera Lara-Zulia, estableciéndose las épocas lluviosa y seca, siendo los meses de Marzo, Abril, Mayo, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre los meses de mayor precipitación, y los meses de Junio, Julio, Diciembre, Enero y Febrero la época seca. La precipitación en el año más seco fue 818 mm<sup>3</sup> y 1289 mm<sup>3</sup> en el más lluvioso. Durante dos años se estudió el volumen seminal, motilidad masal, porcentaje de móviles, motilidad progresiva, vitalidad y anomalías espermáticas en 9 toros raza Carora de 3 y 4 años, pertenecientes al CIAC, no encontrándose ninguna diferencia en las variables seminales estudiadas entre las épocas lluviosa y seca. Sin embargo, cuando se analizaron los datos según el año de estudio (entendiéndose como año 1 desde Julio 2005 a Junio 2006; y año 2 desde Julio 2006 hasta Junio 2007) en los que se encontró diferencias significativas en el nivel de precipitación, sí se establecieron diferencias en 4 de las 6 variables estudiadas. Estos resultados sugieren que la pluviometría en la época lluviosa no incidió directamente en mejorar las variables seminales; sin embargo, sí se obtiene un aumento de la calidad seminal cuando la pluviometría sobrepasa el promedio anual de la zona.

**Palabras clave:** Sequía, lluvia, calidad seminal.

### ABSTRACT

Semen characteristics of bulls may be affected by the environmental conditions of the places. Precipitation rate was determined for the area where the Centro de Inseminacion Artificial Carora (CIAC) is located, 12 km away from Carora city (Venezuela), and rainy as well as dry seasons were well established. Records of three consecutive years demonstrated that March, April, May, August, September, October and November showed the highest precipitations, whereas June, July, December, January and February were the driest months. Precipitation rate in the driest of all three years was 818 mm<sup>3</sup>, and that in the rainiest year was 1289 mm<sup>3</sup>. Seminal traits of nine Carora bulls, 3 to 4 years old, from the CIAC were studied during two years (year 1 ranging from July 2005 to June 2006 and year 2 from July 2006 to June 2007), being significantly different in their precipitation levels; variables studied were: seminal volume, mass motility, percentage of mobile, progressive motility, vitality and total sperm abnormalities. No statistically significant differences were found for any of the seminal variables studied as related to rainy or dry months. However, when data was related to the year of study, statistically significant differences were established for 4 of the 6 seminal variables. These results suggest that precipitation rate in the rainy season did not directly improve seminal variables; however, semen quality was enhanced when precipitation rates exceed the zone annual average.

**Key words:** dry, rain season, seminal quality.

Recibido: 20-03-2018

Aceptado: 04-05-2018

## INTRODUCCIÓN

En la gran mayoría de los casos, la disminución de la fertilidad de un macho reproductor es el resultado de la disminución de la calidad seminal causada por el incremento de las anomalías espermáticas y/o por alteraciones de la composición del plasma seminal, que se presentan como consecuencia de trastornos en la espermatogénesis y/o de cuadros patológicos de las glándulas anexas al genital. Sin embargo, existen muchas condiciones internas y externas del individuo que pudieran afectar la calidad seminal del mismo, encontrándose dentro de estas últimas las condiciones ambientales. En ambientes tropicales, la precipitación, humedad y temperatura ambiental pueden influir directamente sobre la fisiología reproductiva e indirectamente a través de la calidad y cantidad de pasto disponible [1, 2]. Otros autores [3] afirman que esta acción también afecta el inicio de la pubertad en toretes, así como ciertas características seminales. Incluso se ha determinado que la fase lunar también influye en la calidad seminal de los toros [4].

Numerosas investigaciones [5, 6, 7, 8] han demostrado la acción negativa de la elevada temperatura y humedad ambiental sobre las diferentes características del eyaculado y, por ende, en la fertilidad del rebaño. El incremento de la temperatura y de la humedad ambiental produce una disminución de la capacidad de disipación del calor por parte del animal que, como consecuencia, incrementa su temperatura corporal e intratesticular, provocando un cuadro de degeneración testicular de intensidad variable reflejándose en una marcada disminución de la calidad del eyaculado [9,10, 11].

La evaluación de las características espermáticas del semen de toros Carora pertenecientes al Centro de Inseminación Artificial Carora (CIAC) y su relación con los factores climáticos que pudieran afectar su calidad, permitirá conocer la influencia de los mismos sobre la producción de semen congelado en las distintas épocas del año y así poder tomar decisiones de tipo gerencial. Por lo tanto, el objetivo de ésta investigación es determinar si la calidad seminal de toros Carora de 3 y 4 años de edad se afecta por las variaciones de precipitación, humedad relativa y temperatura que se establecen anualmente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación se evaluó mensualmente y por espacio de 2 años consecutivos los eyaculados de 9 toros raza Carora de 3 y 4 años de edad, pertenecientes al Centro de Inseminación Artificial Carora (CIAC), ubicado en el kilómetro 12 de la carretera Lara-Zulia. Los toros estaban ubicados en toriles individuales y alimentados a base de forraje verde, 4 kg de alimento concentrado, minerales, silo de

concha de naranja y agua ad libitum. Las muestras de semen fueron recogidas utilizando vagina artificial manteniéndose el semen a 37°C mientras se evaluaban sus características macroscópicas y microscópicas. Posteriormente, si las características seminales cumplían los valores mínimos de calidad, los eyaculados se diluían y eran sometidos al proceso de criopreservación.

Se analizaron por 3 años consecutivos los registros climatológicos de pluviometría, humedad relativa y temperatura para determinar la estacionalidad de la época lluviosa y la época seca. Se realizó un Análisis de Varianza (Sistema SAS, procedimiento GLM) para determinar la existencia de diferencias estadísticas entre las variables seminales obtenidas en época de lluvia y sequía; y entre los dos años de estudio.

Se estudiaron las siguientes variables seminales:

- Volumen (Vol): se obtuvo mediante tubos de vidrio cónicos calibrados (ml).
- Motilidad Masal (MM): se colocó una gota extendida en un portaobjeto y se observó al microscopio con objetivo de 10X estableciendo el rango entre 0+ (mínimo) y 5+ (máximo).
- Porcentaje de Móviles (PM) y Motilidad Progresiva (MP): se colocó una gota de semen en un portaobjeto, agregándole una gota de citrato de sodio al 2,9%, se colocó un cubreobjeto y se observó al microscopio con un objetivo de 40X. Se determinó, de manera subjetiva, el porcentaje de espermatozoides móviles y posteriormente se estableció de manera subjetiva, el porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo.
- Vitalidad (VIT): en una lámina se colocó una gota de semen, luego se agregó una mezcla de colorante Eosina-Nigrosina, se homogenizó la muestra y luego de 2 minutos se hizo un extendido en un portaobjeto. Se dejó secar a temperatura ambiente para luego observarla al microscopio con objetivo de 40X. Se procedió a contar 100 espermatozoides contabilizando espermatozoides vivos (células no teñidas) y muertos (células teñidas).
- Anomalías espermáticas (AE): se diluyó una gota de semen en una gota de citrato de sodio al 2,9%. Se homogenizó y se realizó un extendido en un portaobjeto. Se dejó secar y se procedió a realizar la tinción con la coloración de Karrás (Rosa Bengala: 5 minutos; ácido tánico:1 minuto y Azul Victoria: 30 segundos). La lámina fue leída en microscopio con objetivo de 60X contando 200 espermatozoides por lámina.

## El clima y la calidad seminal de toros Carora.

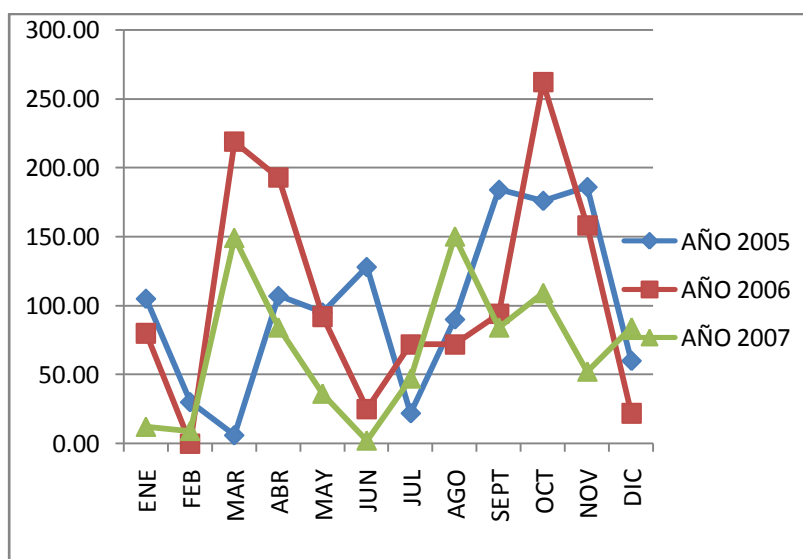
### RESULTADOS

Para establecer las épocas de lluvia y sequía en la zona donde se encuentra el CIAC se analizaron los datos de pluviometría durante 3 años consecutivos (2005, 2006 y 2007) (Gráfico 1), lográndose evidenciar dos épocas bien marcadas en referencia a la precipitación, siendo los meses de Marzo, Abril, Mayo, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre los meses de mayor precipitación, y los meses de Junio, Julio, Diciembre, Enero y Febrero resultaron los meses más secos (Gráficos 1 y 2) (Tabla I). En el Gráfico 1 se puede observar la diferencia en la magnitud del patrón de precipitaciones durante el periodo en el que se realizó esta investigación, evidenciándose en la Tabla I que el año más seco resultó el 2007 con una precipitación total de la zona de 818 mm<sup>3</sup>; en el año 2006 fue de 1289 mm<sup>3</sup> y para el año 2005 la precipitación fue de 1189 mm<sup>3</sup>. En la Tabla II se puede observar los promedios de precipitación, humedad relativa y temperatura durante los años del estudio.

Existe claramente una diferencia (76,98 mm<sup>3</sup>, p<0,05) en cuanto a precipitación entre las dos épocas, no evidenciándose una diferencia significativa entre la temperatura y la humedad relativa manteniéndose estables durante todo el periodo en el que se realizó el estudio.

En la Tabla III se puede observar los resultados de las variables seminales obtenidas de los toros Carora en las épocas lluviosa y seca durante los años en los que se realizó el estudio, no encontrándose ninguna diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las variables seminales estudiadas. Sin embargo, cuando se analizaron los datos obtenidos según el año de estudio (entendiéndose como año 1 desde Julio 2005 a Junio 2006; y año 2 desde Julio 2006 hasta Junio 2007) (Tabla IV) en los que se encontró diferencias significativas en el nivel de precipitación, si se establecieron diferencias estadísticamente significativas en 4 de las 6 variables estudiadas, a excepción de MM y el PM (Tabla V).

**Gráfico 1.** Niveles de precipitación ocurridos en los años de estudio en la zona en la que está ubicada el CIAC

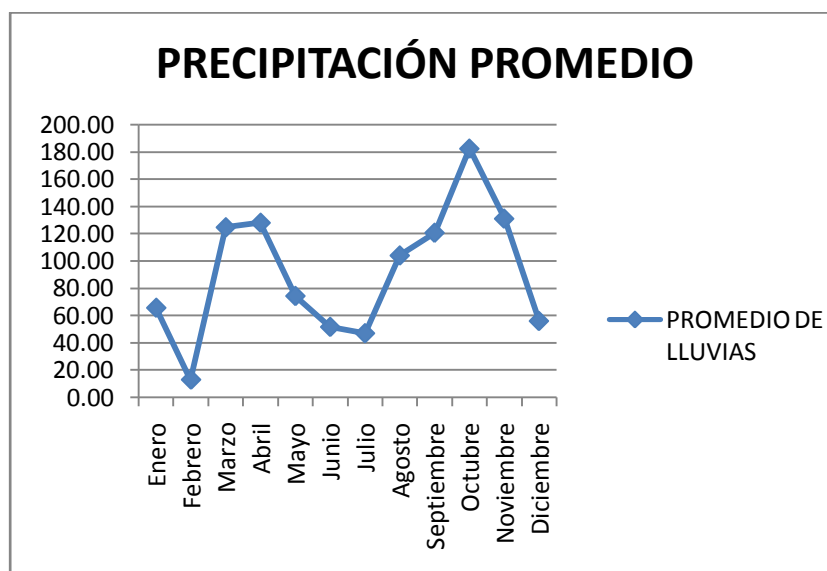


AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	PROM
2005	105	30	6	107	95	128	22	90	184	176	186	60	1189
2006	80	0,0	219	193	92	25	72	72	94	262	158	22	1289
2007	12	9	149	84	36	2	47	150	84	109	52	84	818
PROM	65,6	13	124,6	128	74,3	51,6	47	104	120,6	182,3	132	55,3	

\*Año 1\*\*Año 2

**Tabla I.** Datos de precipitación (mm<sup>3</sup>) mensual de los años en estudio

**Gráfico 2.** Promedio de los Niveles de Precipitación en la zona en la que está ubicada el CIAC durante el período de estudio



	ÉPOCA DE LLUVIA	ÉPOCA DE SEQUÍA	DIFERENCIA
<b>PRECIPITACIÓN (mm<sup>3</sup>)</b>	123,51 <sup>a</sup>	46,53 <sup>b</sup>	76,98
<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	57,20	55,59	1,61
<b>TEMPERATURA (°C)</b>	25,67	26,39	0,72

**TABLA II.** Promedio de los datos climatológicos de Precipitación, Humedad y Temperatura en época de lluvia y sequía (años 2005, 2006 y 2007)  
Letras diferentes ( $p < 0,05$ )

ÉPOCA	Vol (ml)	MM (+)	PM (%)	MP (%)	VIT(%)	AE (%)
<b>LLUVIOSA</b>	5,59 (±2,61)	2,30 (±1,31)	62,49 (±15,38)	58,34 (15,72±)	66,78 (±17,62)	19,74 (± 4,32)
<b>SECA</b>	5,52 (±2,51)	2,55 (±1,23)	63,54 (±14,38)	62,03 (±20,67)	66,08 (±18,30)	21,42 (±3,83)

**TABLA III.** Características seminales de Toros Carora establecidas en época lluviosa y época seca

## El clima y la calidad seminal de toros Carora.

AÑO DE ESTUDIO	PRECIPITACIÓN
Año 1 :julio 2005 –junio 2007	<b>1327<sup>a</sup> mm</b>
Año 2: julio 2006–junio 2007	<b>972<sup>b</sup> mm</b>

**TABLA IV.** Datos de precipitación (mm<sup>3</sup>) en los años 1 y 2  
Letras diferentes (P < 0,05)

AÑO	VOL (ml)	MM (+)	PM (%)	MP (%)	VIT (%)	AE (%)
<b>1</b>	6,32 <sup>a</sup>	2,38	64,05	63,23 <sup>a</sup>	69,67 <sup>a</sup>	17,94 <sup>a</sup>
<b>2</b>	4,79 <sup>b</sup>	2,10	61,98	57,14 <sup>b</sup>	63,19 <sup>b</sup>	23,21 <sup>b</sup>

**TABLA V.** Medias de las variables seminales de Toros Carora establecidas en los años de trabajo  
Letras diferentes (P < 0,05)

### DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos climatológicos estudiados en las épocas de humedad y sequía (Tabla II), las variables de temperatura y humedad relativa se mantuvieron estables sin evidenciar diferencias significativas entre las dos épocas estudiadas; por lo tanto, los animales no debieron sufrir estrés ambiental ocasionado por el calor y la humedad ambiental que pudieran desencadenar la activación de mecanismos termorreguladores e involucrar a la fisiología reproductiva.

Las variables seminales encontradas en esta investigación, tanto en la época lluviosa como en la seca, se encuentran dentro de los rangos normales reportados para toros *Bos taurus* con edades comprendidas entre 3 y 5 años de edad [12].

Cuando se analizan todos los datos se pone en evidencia que lo que realmente afectó a la calidad seminal de los toros Carora del CIAC no fue la época de lluvia o sequía establecida en cada año de estudio, sino que fue el nivel de precipitación que se produjo en un año con respecto al otro (Tabla IV), encontrándose que el nivel de precipitación del año 1 fue muy superior al año 2, siendo ésta diferencia de precipitación de 355 mm<sup>3</sup> más en el año 1 en comparación con el año 2. Esta diferencia de precipitación de un año con respecto a otro, demuestra una vez más el fuerte cambio climático que está afectando a nuestro planeta.

En la Tabla V se puede observar claramente que todas las variables seminales fueron superiores en el año 1, encontrándose diferencias significativas en 4 de las 6

variables estudiadas (excepción de la MM y el PM), incluyendo el porcentaje de anomalías espermáticas, cuyo aumento es inversamente proporcional a la calidad seminal [13]. Sin embargo, se encontró que las AE en los toros evaluados están en el límite superior de lo recomendado para toros de un centro de inseminación, no debiendo de sobrepasar el 20% [13], pero es evidente que las AE tienden a elevarse cuando la precipitación es escasa (Tablas III y V). Igualmente han encontrado otros autores [12].

Los resultados de esta investigación llaman la atención y encuentran explicación en la irregularidad del patrón de lluvias que se está observando a nivel mundial, pues en el año 2007 la precipitación total de la zona fue de 818 mm<sup>3</sup>, para el año 2006 fue de 1289 mm<sup>3</sup> y para el año 2005 la precipitación fue de 1189 mm<sup>3</sup> (Tabla I). Sin embargo, al agrupar los meses (Tabla IV) para determinar la precipitación durante el primer año de estudio (Julio 2005-Junio 2006) se encontró una pluviometría de 1327 mm<sup>3</sup>. Mientras que en el año 2 (Julio 2006-Junio 2007) la precipitación fue de 972 mm<sup>3</sup>, encontrándose una diferencia de 355 mm<sup>3</sup>. Estos datos infieren que la calidad seminal de los toros Carora aumenta en casi todas sus variables (4/6) cuando la pluviometría es elevada y muy probablemente su explicación se deba a que la zona en la que se encuentra el CIAC es semi-árida con muy poca humedad y, por lo tanto, no se activan en los animales mecanismos de disipación de calor que interfieren en la calidad seminal cuando la temperatura ambiental se combina con la humedad relativa alta. Por otro lado, la disponibilidad de forrajes y la calidad de las

materias primas utilizadas en la elaboración del alimento concentrado que consumen los toros, es mayor en época de lluvia, lo que podría estar incidiendo directamente en la calidad seminal de los toros. Iguales resultados han sido reportados por otros autores [14].

### CONCLUSIONES

La pluviometría de la época lluviosa analizada en los años de estudio no incide directamente en mejorar las variables seminales de los toros, probablemente porque no fue suficiente para mejorar la calidad de los forrajes y las materias primas con que se elabora el alimento que los toros consumen. Sin embargo, la mayoría de las variables seminales estudiadas mejoran significativamente cuando la pluviometría sobrepasa el promedio anual de la zona.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Valle A, Fuentes A, Puerta M. Influencia de factores climáticos sobre las características seminales de toros Holstein y Pardo Suizo nacidos en el trópico. *Rev Fac Agron (LUZ)* 2005; 22:52-61.
- [2] Al-Sahaf M, Ibrahim N. Monthly changes in testes and epididymis measurements with some semen characteristics of tail epididymis for Iraqi buffalo. *The Iraqi J Vet Med* 2012; 36: 204-208.
- [3] Aranguren-Méndez J, Madrid-bury N, González-Stagnaro C. Factores genéticos y ambientales que afectan la pubertad en toretes mestizos. *Desarrollo corporal y testicular. VIII Cong Venez Zootecnia 1994; 1004 (Resumen).*
- [4] Vilanova L, Ballarales P, Colmenares F. Efecto del ciclo lunar sobre la congelabilidad seminal de toros Carora. *Gaceta Cs Vet* 2016; Vol 21 N° 1 pp 17-21.
- [5] Bhakat M, Mohanty T, Raina V, Gupta A, Khan H, Mahapatra R, Sarkar M. Effect of age and season on semen quality parameters in Sahiwal bulls. *Trop Anim Health Prod* 2011; 43(6):1161-1168.
- [6] Fuerst-Waltl B, Schwarzenbacher H, Perner C, Sölkner J. Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls. *Anim Reprod Sci* 2006; 95(1-2):27-37.
- [7] Mathevon M, Buhr M, Dekkers J. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *J Dairy Sci* 1998; 81(12):3321-3330.
- [8] Brito L, Silva A, Rodrigues L, Vieira F, Deragon L, Kastelic J. Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on sperm production and semen quality in AI bulls in Brazil. *Theriogenology* 2002; 1:58 (6) 1175-1186.
- [9] Teixeira H, Nascimento N, Mcmanus C, Egito A, Mariante A, Ramos A. Seasonal influence on semen traits and freezability from locally adapted Curraleiro bulls. *Anim Reprod Sci* 2011; 125: 1-4, 56-61.
- [10] Marai I, El-Darawany A, Fadiel A, Abdel-Hafez M. Reproductive performance traits as affected by heat stress and its alleviation in sheep-a review. *Trop Subtrop Agro Ecosys* 2008; 8: 209-234.
- [11] Bhakat M, Mohanty T, Raina V, Gupta A, Khan H, Mahapatra R, Sarkar M. Effect of age and season on semen quality parameters in Sahiwal bulls. *Trop Anim Health Prod* 2011; 43(6):1161-1168.
- [12] Nichi M, Bols P, Züge R, Barnabe V, Goovaerts I, Barnabe C. Seasonal variation in semen quality in *Bos indicus* and *Bos Taurus* bulls raised under tropical conditions. *Theriogenology* 2006; 66(4):822-828.
- [13] Paparella G. *Andrología Bovina*. Editorial de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado ISBN 980-320-045-3, primera edición, Venezuela. 1997. p 269-296.
- [14] Hameed S, Masood S, Zaneb H, Khan M, Younis M, Habib-ur-rehman H, Avais M, Khan M. Semen characteristics as influenced by seasonal and climatic variations in nili-ravi buffalo breeding bulls. *J Anim Plant Sci* 2017; 27(6):1750-1757.