

# PRODUCCION DE SEMEN DE TOROS EN COLOMBIA DURANTE LOS AÑOS DE 1953 A 1956

Por

GUSTAVO RIVEROS, D. V. M. \*  
JAMES FRANSEN, Ph. D. \*\*

*Sección de Inseminación Artificial. — Centro  
Nacional de Investigaciones Agropecuarias,  
Tibaitatá.*

Muchos estudios se han hecho sobre la producción de semen en toros nacidos o aclimatados en países estacionales, pero pocos o ninguno han informado sobre los efectos en la producción de semen en animales importados y aclimatados a 2.550 metros de altura en países sin estaciones definidas en el trópico.

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Los toros utilizados en este trabajo estuvieron localizados en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Tibaitatá, durante los años 1953 a 1956. "Tibaitatá" está situada en la Sabana de Bogotá, a 2.550 metros de altura sobre el nivel del mar. El clima es frío, con una temperatura media de 14 grados centígrados, con humedad relativa de 65 por cien-

to, precipitación pluvial de 1.000 milímetros al año y luminosidad diaria promedio de 3 horas 54 minutos. La topografía es plana. A su localización dentro del trópico se debe la falta de verdaderas estaciones, pero usualmente se pueden considerar dos épocas de verano y dos de invierno. El verano se manifiesta por meses de sequía y grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche, con temperaturas más frías en horas nocturnas; el invierno, por tiempo lluvioso y temperaturas menos variables en las 24 horas del día.

Durante los cuatro años de 1953 a 1956, 19 toros de 6 razas fueron utilizados en este trabajo, con una edad promedio en días de 1.767, 2.102, 2.071 y 2.442, respectivamente, para los cuatro años.

Se trabajó con 7 toros de la raza Holstein, 6 importados de Estados Unidos y 1 nacido en el país; 5 toros Pardo Suizo. 4 importados de Estados Unidos y 1 nacido en el país; 2 toros Red Polled importados de Inglaterra; 1 toro Aberdeen Angus Rojo, importado de Inglaterra, y 1 toro Santa Gertrudis, importado de Estados Unidos. Los toros importados lle-

\* Jefe Sección Inseminación Artificial (I.C.A.).

\*\* Director Técnico Programa de Fisiología (I.C.A.).

vaban en promedio más de 4 años de permanencia en Colombia, habiéndose aclimatado en la Sabana de Bogotá a 2.550 metros de altura.

Se llevaron controles del número de eyaculados y volumen promedio por eyaculado. Se emplearon tubos de centrífuga, graduados para medir el volumen, método común en esta clase de trabajos. Se tuvo en cuenta la influencia de la raza, edad de los toros y los meses del año en que se llevaron los controles de producción de semen. Las tomas de semen fueron hechas los días domingo, martes y jueves de cada semana.

### RESULTADOS

Los resultados del examen de 4.945 eyaculados producidos por diez y nueve toros de 6 razas durante los años 1953 a 1956, están presentados en el cuadro 1. Se observa que alrededor del 50 por ciento de todos los eyaculados fueron recolectados de los toros de raza Holstein, y el 80 por ciento de los toros Holstein y Pardo Suizo. En las razas Normando y Red Polled el número de eyaculados fue de un 15 por ciento, que es muy inferior al obtenido en las razas Holstein y Pardo Suizo.

En las razas de carne Angus Rojo y Santa Gertrudis el porcentaje en número de eyaculados fue del 10 por ciento, el cual fue inferior al obtenido en toros de razas Normando y Red Polled de leche, y muy inferior al de razas de leche Holstein y Pardo Suizo.

El volumen promedio de semen en las 6 razas fue de 5.4 centímetros cúbicos, con variaciones de 4.3 a 6.8 en toros de razas de leche y de 4.0 a 6.2 en toros de razas de carne. El volumen promedio más bajo por eyaculado se obtuvo en el toro Angus Rojo de carne con 4.0 centímetros

cúbicos, y el volumen promedio más alto en toros de leche de raza Normando, con 6.8. Igualmente, el mayor volumen de semen por eyaculado lo produjo un toro de raza Normando con 14.0 centímetros cúbicos, y el menor volumen de toros de las razas Angus y Pardo con 1.0 centímetro cúbico.

En general, en las razas de leche y de carne de toros más pesados, de más edad y de un mayor desarrollo corporal, produjeron el más alto volumen por eyaculado. Existe tendencia en los toros a aumentar el volumen de semen por eyaculado hasta la madurez; sin embargo, se observaron variaciones extremas entre toros de la misma edad, tamaño y raza.

Con respecto a la influencia de las épocas de lluvia y de sequía en la producción de semen en toros de 6 razas durante cuatro años, se observa que hubo dos períodos definidos (cuadro 2, figura 1). Un período de aumento en el número de eyaculados desde abril, que fue bajo, hasta septiembre, que fue alto; y un período de disminución desde septiembre hasta abril. También hubo aumento en el volumen por eyaculado desde el mes de mayo hasta agosto, con una disminución de agosto a septiembre y un volumen casi constante desde septiembre a mayo. En la figura 1 puede verse que hay una relación inversa entre el número de eyaculados recolectados y el volumen promedio de semen por eyaculado en los doce meses del año. Igualmente, mayores volúmenes promedios de semen se obtuvieron durante los meses en que un mayor número de eyaculados fue tomado. Lo contrario de esto, algunas veces se encontró.

Los mayores volúmenes promedios de semen y el mayor número de eyaculados correspondieron a los períodos de primavera y verano de países estacionales de clima suave, que a su vez corresponden a

una época de lluvia, seguida de otra de sequía en Colombia. El menor volumen promedio y más bajo número de eyaculados correspondieron a los períodos de otoño e invierno, que son igualmente épocas de lluvia y de sequía en Colombia.

La disminución en el número de eyaculados recolectados durante las épocas de lluvia y de sequía (septiembre a abril), no es indicación de la influencia de la época del año. Sin embargo, el volumen promedio de semen aparece como si estuviera directamente influenciado por los cambios climáticos en las épocas de lluvia y de sequía. Mayores volúmenes se obtuvieron en los eyaculados durante los períodos de mayor luminosidad y más alta temperatura diaria, y menores volúmenes durante los períodos de reducidos cambios diurnos en la temperatura y luminosidad reducida.

#### DISCUSION

De diez y nueve toros de cuatro razas de leche y dos de carne se recolectó un total de 4.945 eyaculados. El mayor número de recolecciones fue hecha en la raza Holstein con 2.250; esto puede atribuirse al hecho de que el servicio de inseminación artificial se prestó en regiones productoras de leche como la Sabana de Bogotá, algunas regiones del Valle del Cauca y alrededores de Medellín, en donde la raza Holstein es predominante. En sustentación de lo anterior, se utilizó semen de 7 toros Holstein, mientras en las otras razas, con excepción de la Pardo Suizo, de cada tres toros solamente se sirvió uno.

El volumen promedio de semen obtenido en todas las razas fue de 5.4 centímetros cúbicos en 4.945 eyaculados producidos por los 19 toros durante cuatro años. Estos datos son mayores que los ob-

tenidos por Davis y Williams (3), quienes reportaron en 571 eyaculados de 12 toros un promedio de 4.1 centímetros cúbicos de semen en el primero y segundo eyaculado, aumentando a 4.3 en el tercero.

El promedio de producción de semen en razas de leche fluctuó entre 4.3 y 6.8 centímetros cúbicos y en toros de carne entre 4.0 y 6.2. Estos datos son superiores a los suministrados por Bartlett et. al. (2), que dieron como volumen promedio 4.0 a 5.0 centímetros cúbicos para toros adultos de razas de leche y carne.

Se obtuvo en toros de cuatro razas de leche un volumen promedio de 5.6 centímetros cúbicos por eyaculado. Estas cifras promedias son mayores que las obtenidas por los investigadores citados por Bonadonna (1), y que dieron un volumen promedio de 4.0 a 5.0 en toros de razas de leche y de 3.0 a 5.2 en todas las razas.

Se observó en cuatro años (1953 a 1956), que la raza, la edad, el peso del animal y su desarrollo, los cambios bruscos de temperatura y las épocas de lluvia y de sequía, tuvieron cierta influencia sobre el volumen de semen. De la misma manera Erb et. al. (4), opinan que los cambios estacionales son causantes de trastornos en la producción de semen.

En algunos casos se encontró un aumento progresivo en el volumen de semen con la mayor edad hasta la madurez. Similar a los resultados obtenidos por Bartlett et. al. (2), manifestando que el volumen está en relación con la edad hasta la madurez, la cual se obtiene de cuatro a cinco años en el toro.

Se encontraron grandes variaciones en el volumen de semen entre toros de la misma edad y diferentes razas, y toros de la misma edad y tamaño.

Se hallaron dos épocas definidas en la producción de semen. Hay un aumento en el volumen de semen desde mayo hasta agosto y una disminución de agosto a septiembre con volumen casi constante de septiembre a mayo. En el número de eyaculados hubo aumento desde abril, que fue bajo, hasta septiembre, que fue alto, y disminución de septiembre a abril.

Los resultados de variación de volumen de mes a mes, bajo las condiciones climáticas de este estudio, fueron menores que las encontradas en países estacionales; la producción de semen en estos países es mayor durante la estación de primavera. Bonadonna ha expresado que la época de sequía en la Sabana de Bogotá es similar a la estación de primavera en los países estacionales.

### CONCLUSIONES

1. Se recolectaron y estudiaron un total de 4.945 eyaculados de 19 toros de cuatro razas de leche y dos de carne, durante 1953 a 1956.

2. El mayor número de recolecciones fue hecha de toros Holstein (2.250), y Pardo Suizo (1.515), las cuales equivalen al 80 por ciento.

3. El volumen promedio de semen fue de 5.4 centímetros cúbicos para las seis razas. Para las razas de leche fue de 5.6, variando de 4.3 a 6.8, y en razas de carne de 4.0 a 6.2 (promedio).

4. El más bajo volumen promedio se obtuvo del toro Angus Rojo (4.0) y el promedio más alto de toros de raza Normando (6.8).

5. El volumen promedio de semen tendió a aumentar progresivamente con la edad hasta la madurez del reproductor.

6. Toros de mayor edad y buen peso corporal produjeron un mayor volumen

por eyaculado, que toros jóvenes de razas de pequeño desarrollo.

7. En un intento por correlacionar el número de eyaculados recolectados y el volumen promedio con las épocas del año, se encontró que hay dos épocas distintas de producción de semen.

8. Hubo un aumento en el número de eyaculados desde abril que fue bajo hasta septiembre, y una disminución desde septiembre que fue alto hasta abril.

9. Hubo un aumento en el volumen promedio de mayo hasta agosto, ligera disminución de agosto a septiembre y volumen casi constante desde septiembre a mayo.

10. Se encontró una relación directa entre número de eyaculados, volumen promedio y época del año. El volumen promedio más alto por eyaculado se obtuvo durante los meses de más alta temperatura diaria, mayor luminosidad y baja humedad.

### RESUMEN

Durante los cuatro años de 1953 a 1956, se recolectaron un total de 4.945 eyaculados de 19 toros, de cuatro razas de leche y dos de carne.

El mayor número de eyaculados se recolectó de toros Holstein (2.250), que corresponde más o menos al 50 por ciento del total de eyaculados. Se hicieron 1.515 recolecciones en toros Pardo Suizos. Estas dos razas dieron aproximadamente el 80 por ciento de todos los eyaculados.

En las seis razas se encontró un volumen promedio de producción de semen de 5.4 centímetros cúbicos. En razas de leche el promedio fue de 5.6, con variaciones de 4.3 a 6.8 centímetros cúbicos y en razas de carne varió de 4.0 a 6.2 en promedio. El menor volumen promedio

lo produjo el toro Angus Rojo (4.0), y el más alto (6.8), toros Normandos.

El volumen promedio de semen tendió a aumentar con la edad. Los toros más viejos con peso corporal mayor, produjeron un mayor volumen que los toros jóvenes y de poco desarrollo.

Hubo un aumento en el número de eyaculados desde abril, que fue bajo hasta septiembre, y una disminución desde septiembre, que fue alto hasta abril. Igualmente, hubo aumento en el volumen promedio, de mayo hasta agosto; ligera disminución de agosto a septiembre y volumen casi constante desde septiembre a mayo.

El mayor volumen promedio por eyaculado correspondió a épocas de lluvia y de sequía en Colombia, que corresponden a los meses de primavera y verano de los países estacionales de clima suave.

El volumen promedio más alto se obtuvo durante los meses de más alta temperatura diaria, mayor luminosidad y baja humedad.

#### SUMMARY

This study was conducted in the National Agricultural Research Center of Tibaitatá located in the Sabana of Bogotá at an altitude of 2,550 meters above sea level. Tibaitatá is situated geographically between 4° 42' north latitude and meridian 74. Due to its location in the tropics, true seasonal influences are not felt; however, two wet periods called winters and two dry periods called summers are normally obtained each year. The temperature fluctuates between 4 and 20 degrees centigrades, with an average of 14 degrees.

During the four years of 1953 through 1956, a total of 4,945 ejaculates were collected from nineteen bulls of four dairy and two beef breeds. Only quantitative

data of the semen samples are presented in this paper.

The greatest number of semen samples were collected from the seven Holstein bulls (2,250). This corresponded to almost 50 per cent of the total number of collections studied. A total of 1,515 collections were made from the Brown Swiss bulls. These two breeds accounted for almost 80 per cent of all the collections made. The number of collections made from bulls of the Red Polled and Normando breeds were low when compared with the number of collections made from the Holstein and Brown Swiss bulls.

A total of 172 ejaculates were collected from the Santa Gertrudis bull, and 290 ejaculates were collected from the Red Angus bull. The total number of ejaculates collected from the bulls of these two beef breeds was equal to or greater than the number collected from the bulls of the Red Polled breed, but greatly inferior to the number collected from any of the other three dairy breeds.

Average semen volumen per ejaculate was found to be 5.4 cubic centimeter from bulls of all breeds, while average semen volumen for bulls of the dairy breeds was 5.6 and ranged from 4.3 to 6.8 cubic centimeters. Average volumen in bulls of the beef breeds ranged from 4.0 to 6.2 cubic centimeters.

Lowest volumen per ejaculate was produced by the Red Angus bull (4.0), slightly inferior to the Red Polled bulls (4.3), while the highest average volumen per ejaculate (6.8) was produced by the Normando bulls.

Average semen volumen per ejaculate tended to increase progressively with an increase in age up to maturity, and sperm concentration tended to decrease with an increase in age after naturity. In general, older mature bulls of a heavier body

weight, produced a larger ejaculate volumen than younger.

Dilution rates ranged from 7.2 to 13.2 and the average dilution rate was 10.4 during the four years of this study. Dilution rate was low, sperm concentration per cubic centimeter of diluted semen was high. In all cases, more than 12 million spermatozoa were contained per cubic centimeter of diluted semen.

In an attempt to correlate the number of ejaculates collected and average volumen per ejaculate with season of the year, it was found that there are essentially two distinct periods of semen production. There was a gradual increase in the number of ejaculates collected from the low of April to the high of September, and a gradual decrease from the high of September to the low of April. There was also found to be a gradual increase

in average volumen per ejaculate from May to August, a sharp decline from August to September, and an almost constant volumen from September to May, following almost the same seasonal pattern as for the total number of ejaculates collected.

A direct relationship was found to exist between the number of ejaculates collected, average volumen per ejaculate and season of the year. The period of the highest average volumen per ejaculate corresponds to a wet followed by a dry season in Colombia, and in Countries with definite seasons and temperate climates to the Spring and summer months. It would appear that the highest average volumen per ejaculates are produced during the months with the highest daily temperatures, lowest humidity, and most number of hours of sunlight.

CUADRO 1

*La influencia de la raza sobre producción de semen en toros de seis razas durante cuatro años.*

Raza	Número de eyaculados estudiados	Volumen promedio por eyaculado
	Nº	c.c.
Holstein . . . . .	2.250	6.3
Pardo Suizo . . . . .	1.515	5.1
Normando . . . . .	535	6.8
Red Polled . . . . .	183	4.3
Angus Rojo . . . . .	290	4.0
Santa Gertrudis . . . . .	172	6.2
Resumen . . . . .	4.945	5.4

CUADRO 2

*La influencia de las épocas del año sobre producción de semen en toros de seis razas durante cuatro años.*

Mes	Número de eyaculados estudiados	Volumen promedio por eyaculado
	Nº	c.c.
Enero . . . . .	396	5.2
Febrero . . . . .	369	5.2
Marzo . . . . .	367	5.0
Abril . . . . .	323	5.4
Mayo . . . . .	444	5.6
Junio . . . . .	352	5.9
Julio . . . . .	453	5.7
Agosto . . . . .	448	5.9
Septiembre . . . . .	520	5.4
Octubre . . . . .	501	5.4
Noviembre . . . . .	421	5.3
Diciembre . . . . .	351	5.3
Resumen . . . . .	4.945	5.4

## BIBLIOGRAFIA

1. BONADONNA, T. — 1953. *Principali caratteristiche della produzione spermatica nelle diverse specie animali*. En su: *Problemi biologici e tecnologici della fecondazione artificiale*. Milano. Instituto Lazzaro Spallanzani. P. 108-113.
2. BARTLETT, J. W., V. BERLINER, J. EDWARDS, E. P. JEFFREY, E. J. PERRY and G. E. TERRILL. — 1946. En su: *La Inseminación Artificial en los animales de Granja*. Buenos Aires. Editorial "Tres MMM", p. 67.
3. DAVIS, H. P., and N. K. WILLIAMS. — 1939. *Evaluating bovine semen. I Influence of number of ejaculates upon various physical between those factors*. Am. Soc. of An. Product.
4. ERB, R. E., F. M. ANDREWS and J. H. HILTON. — 1942. *Seasonal variation in semen quality of the dairy bull*. J. Dairy Sci. 25: 815-826.
5. HIAFEZ, E. S. E., and BONADONNA. — *Strain differences and Seasonality of semen production in bulls*. Instituto Sperimentale Italiano "L. Spallanzani".

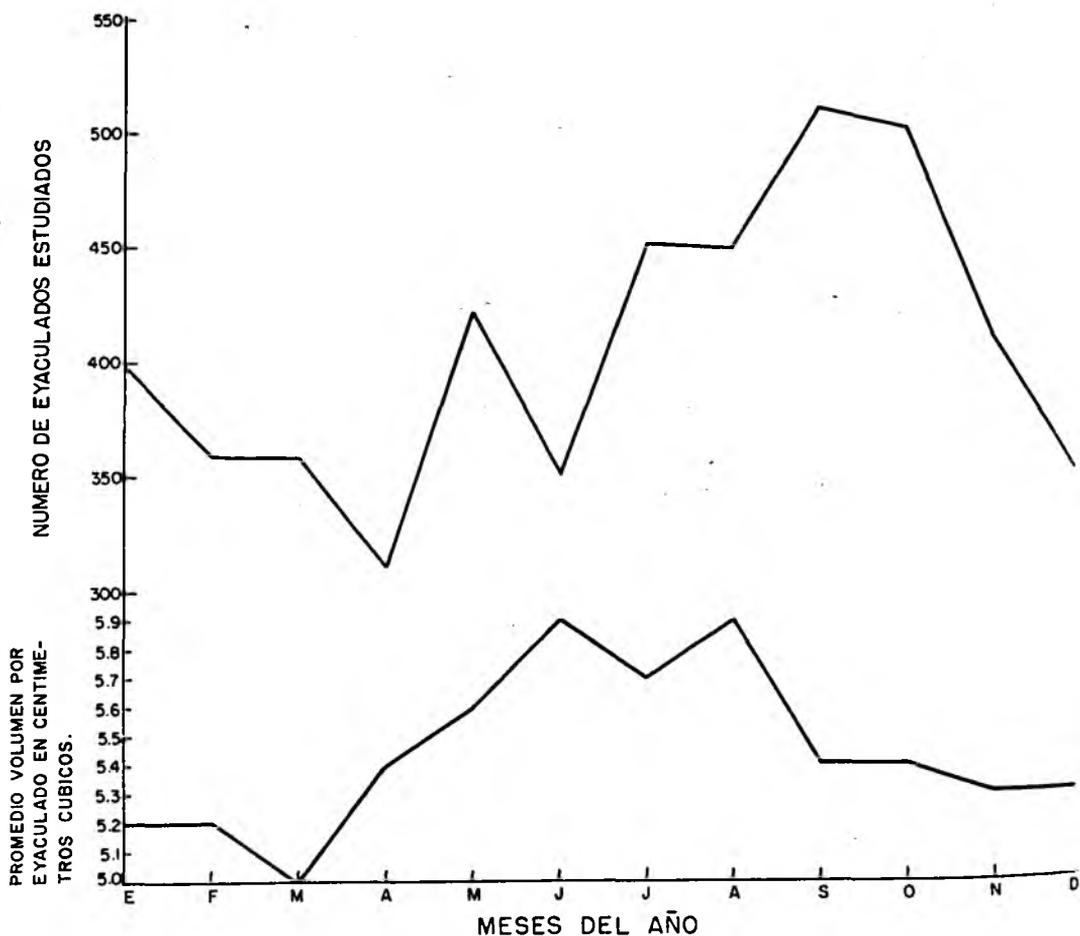


FIGURA 1 - LA INFLUENCIA DE LAS EPOCAS DEL AÑO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMEN EN TOROS DE SEIS RAZAS DURANTE CUATRO AÑOS.