

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL BORREGO TABASCO MANTENIDO EN CLIMA TROPICAL: II. CARACTERÍSTICAS SEMINALES

HÉCTOR CASTILLO ROJAS¹
JOSÉ M. BERRUECOS V.²
JESÚS M. PÉREZ SALDAÑA³
JOSÉ J. HERNÁNDEZ L.⁴
ROLANDO QUESADA BERMÚDEZ⁵

Resumen

Mensualmente se recolectó semen de doce borregos de la raza Tabasco por el método de la electroeyaculación. Los valores obtenidos en la primera eyaculación a los 230.9 ± 0.5 días de edad y 29.4 ± 8.8 kg para evaluar volumen, vigor de la motilidad, concentración y espermatozoides anormales fueron: 0.6 ± 0.5 ml, $70.0 \pm 0.3\%$, $255.1 \pm 0.8 \times 10^7$ y $6.9 \pm 9.4\%$, respectivamente. En la segunda eyaculación los valores obtenidos fueron: 0.3 ± 0.3 ml, $66.0 \pm 0.5\%$, $129.1 \pm 3.0 \times 10^7$ y $3.6 \pm 1.3\%$, respectivamente. A los 422.0 ± 5.7 días de edad y 44.0 ± 9.0 kg los valores obtenidos en la primera eyaculación fueron: 0.8 ± 0.9 ml, $71.0 \pm 7.5\%$, $285.2 \pm 23.0 \times 10^7$ y $4.6 \pm 3.8\%$, respectivamente. La eyaculación fue obtenida entre 30.5 y 50.2 volts. Las características espermáticas desde una edad temprana son similares a las razas de borregos de clima templado.

La práctica de la inseminación artificial (I.A.) en las diferentes especies animales ha permitido estudiar algunos de los factores que intervienen y determinan la fertilidad de los machos, ya que de esta manera se permite observar y valorar periódicamente el semen obtenido a través de los diferentes métodos de recolección conocidos para cada especie animal. En el caso de los ovinos, se cuenta principalmente con la vagina artificial (V.A.) y la electroeyaculación (E.E.). El primero (V.A.) es un método efectivo, ya que los eyaculados resultan de buena calidad y permite obtener, de animales jóvenes, varios eyaculados en el mismo día; el inconveniente de este método es que los animales necesitan un entrenamiento previo al que no siempre se adaptan (Frazer y Stamp, 1968). El segundo método (E.E.) tiene la ventaja de que el borrego no necesita entrenamiento previo a la recolección: las desventajas que puede

ofrecer este método serían: baja concentración espermática, contaminación del semen con orina y, si los animales se trabajan con frecuencia, llega el momento en que no responden al estímulo (Melrose, 1970).

Para usar la electroeyaculación es indispensable determinar si el borrego ha iniciado en forma normal sus funciones sexuales. Es importante que la eyaculación no ocurra hasta que el pene esté completamente libre en el prepucio; esto es, que las adherencias entre el pene y la mucosa prepucial (característica de un estado de inmadurez) hayan desaparecido; en esta forma se previenen traumas que puedan ocurrir al momento de desvainar el pene en respuesta al estímulo del electroeyaculador.

Los estudios de las características seminales en la especie bovina están en un grado muy avanzado, en comparación con otras especies. Una de las especies menos estudiadas es la ovina, sobre todo en lo que se refiere a su comportamiento reproductivo en áreas tropicales.

El propósito del presente trabajo fue conocer las características seminales del ovino de raza Tabasco mantenido en clima tropical.

Material y métodos

Doce borregos de la raza Tabasco fueron estudiados en el Centro Experimental Pecua-

¹ Centro Experimental Pecuario "La Posta", Paso del Toro, Ver., Km. 22.5 Carretera Veracruz-Córdoba.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, México 20, D.F.

³ Centro Exp. Pecuario del Verdineño, Apartado Postal 139, Tepic, Nay.

⁴ Centro Exp. Pecuario de Playa Vicente, Ver. Apartado Postal 97.

⁵ Dirección Actual: San Antonio de Desamparados San José, Costa Rica, C.A.

rio de Paso del Toro, Ver. [Aw(o)]. Los animales se mantuvieron en semiestabulación. Por las mañanas se les tuvo durante 2 hs en un potrero de zacate Pará (*Brachiaria mutica*) y Alemán (*Echinochloa polystachya*) y en estabulación, se les suministró sorgo picado y una mezcla mineral *ad libitum* y 500 g de un concentrado proteico; al llegar a los 230.9 ± 0.5 días de edad los borregos fueron inspeccionados para evitar que se colectara semen de aquellos animales que tuvieran adherencias prepuciales (Wiggins y Terril, 1953). Los que protrusionaron bien el pene fueron sometidos a la electroeyaculación por primera vez a esta edad. De los eyaculados obtenidos mensualmente de cada animal se evaluaron las características seminales siguientes: volumen, aspecto, concentración, motilidad masal e individual, vigor de la motilidad, así como espermatozoides vivos, muertos y anormales. Se utilizó en todas las etapas de la evaluación un microscopio marca Zeiss equipado con platina caliente y baño maría. El volumen y aspecto de los eyaculados se determinó por medio de tubos de centrífuga graduados en mililitros. La concentración espermática se realizó por el método hemocitométrico (hemocitómetro de Spencer).

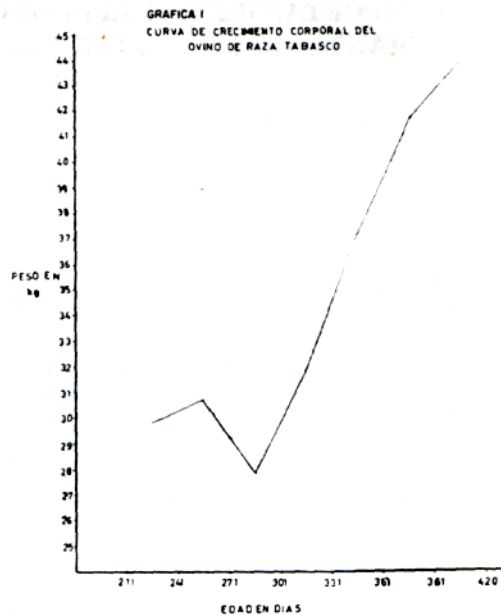
El porcentaje de espermatozoides vivos, muertos y anormales se determinó mediante la tinción supravital de eosina-nigrosina. En estas técnicas de evaluación seminal, se siguieron las normas propuestas por Zemjanis (1970).

Resultados y discusión

a) Edad, peso y circunferencia escrotal

Los promedios, las desviaciones estándar y los coeficientes de correlación entre edad, peso y circunferencia escrotal (tomada *in situ*) de los borregos en estudio, se presentan en los cuadros 1 y 2. Los coeficientes de correlación de 0.58, 0.56 y 0.48 encontrados entre las variables en estudio indican que el crecimiento corporal y gonadal están estrechamente relacionados. En las gráficas 1 y 2 pueden verse las curvas de crecimiento corporal, la circunferencia escrotal y el volumen de eyaculados, en donde se muestra en forma gráfica esta relación.

Existen informes sobre la correlación significativa encontrada entre las variables en



estudio en toros jóvenes, que tiende a disminuir conforme progresa la edad (VanDemark y Manger, 1964; Meacham *et al.*, 1964 y Bratton *et al.*, 1959). Observaciones similares fueron hechas en borregos por Setchell, Waits y Liedner (1965).

b) Características seminales

En el Cuadro 1 constan las medias y desviaciones estándar de las características seminales del borrego de la raza Tabasco. El volumen y la concentración espermática, a excepción de una lectura, siempre fueron mayores en el primer eyaculado. El porcentaje de espermatozoides anormales es bajo desde edad temprana y es inferior a los valores permitidos (14%) para ovinos (Melrose y Laing, 1970).

En general, se puede decir que las características seminales así como la ausencia de adherencias prepuciales fueron satisfactorias desde los primeros meses de edad. Estos valores encontrados en el borrego Tabasco son similares a los correspondientes a otras razas de ovinos de climas templados (Foote, 1969a, 1969b; Melrose y Laing, 1970; Wiggins y Terril, 1963 y Hafez, 1958).

En el Cuadro 2 se pueden apreciar los coeficientes de correlación entre características seminales y, entre éstas con edad, peso y cir-

Cuadro 1

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE PESO CORPORAL, CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE BORREGO TABASCO.

| Clasificación (días) | Número de edad | | Peso (kg) | Circunferencia Escrotal (Cm) | Volumen | | Motilidad masal | | Vigor de la motilidad | | Concentración (MI/10 ⁷) | | Espermatozoides vivos | | Espermatozoides anormales | | Voltaje (x10) | |
|----------------------|----------------|------------|-----------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------------|---------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|-----------|
| | Lecturas | (días) | | | 1er. Eyac. (MI) | 2º. Eyac. (MI) | 1er. Eyac. (%) | 2º. Eyac. (%) | 1er. Eyac. (%) | 2º. Eyac. (%) | 1er. Eyac. | 2º. Eyac. | 1er. Eyac. (%) | 2º. Eyac. (%) | 1er. Eyac. (%) | 2º. Eyac. (%) | 1er. Eyac. | 2º. Eyac. |
| 211 — 240 | 10 | 230.9 ±0.5 | 29.4±8.8 | 23.1±8.1 | 0.6±0.5 | 0.3±0.3 | 70.5±0.6 | 66.0±0.8 | 70.0±0.3 | 66.0±0.5 | 255.1±0.8 | 129.1±3.0 | 91.2±0.6 | 83.0±0.7 | 6.9±9.4 | 7.3±4.2 | 3.6±1.3 | 3.5±0.7 |
| 241 — 270 | 13 | 258.0±0.6 | 30.7±6.2 | 26.3±0.4 | 0.5±0.5 | 0.3±0.7 | 77.7±0.5 | 70.3±0.6 | 68.5±0.6 | 76.2±0.6 | 216.0±0.6 | 163.0±4.1 | 89.5±0.5 | 91.6±0.4 | 4.0±4.7 | 5.0±4.5 | 4.4±1.5 | 4.3±1.2 |
| 271 — 300 | 11 | 289.0±0.2 | 28.0±0.4 | 25.8±0.2 | 0.7±0.7 | 0.6±0.6 | 80.0±1.0 | 78.0±0.8 | 77.0±1.0 | 81.0±0.6 | 429.0±81.7 | 198.0±4.1 | 93.6±0.4 | 92.5±0.4 | 5.0±2.9 | 6.0±2.5 | 4.0±1.5 | 4.5±1.4 |
| 301 — 330 | 12 | 321.3±0.6 | 32.4±8.7 | 26.3±0.5 | 0.8±0.6 | 0.4±0.7 | 83.3±1.0 | 65.5±0.8 | 78.3±0.4 | 74.5±0.3 | 335.8±0.7 | 204.9±4.2 | 94.1±0.3 | 89.3±0.9 | 3.8±3.0 | 4.1±4.3 | 3.2±3.6 | 5.2±2.2 |
| 331 — 360 | 11 | 355.0±5.1 | 38.2±2.8 | 29.0±0.1 | 1.2±0.3 | 0.6±0.5 | 70.0±27.0 | 61.7±26.0 | 77.3±0.2 | 74.2±4.9 | 232.3±107.3 | 285.8±0.7 | 92.0±0.7 | 93.0±7 | 2.2±2.4 | 1.1±103 | 3.8±2.2 | 5.2±1.8 |
| 361 — 390 | 11 | 380.6±0.97 | 41.2±5.9 | 30.8±1.9 | 0.9±0.7 | 0.4±0.2 | 75.0±11.3 | 62.0±45.09 | 83.0±6.7 | 75.5±9.5 | 236.8±57.8 | 128.8±34.1 | 92.7±14.7 | 88.1±1.4 | 9.0±21.3 | 4.1±3.0 | 4.6±2.1 | 4.5±1.6 |
| 391 — 420 | 12 | 422.0±5.65 | 44.0±8.9 | 30.0±12.3 | 0.8±0.9 | 0.6±0.4 | 81.0±13.5 | 75.0±12.5 | 71.0±7.5 | 76.3±6.0 | 285.2±23.0 | 196.8±15.5 | 94.9±2.0 | 93.4±3.6 | 4.5±2.8 | 4.6±3.8 | 4.8±1.3 | 5.3±2.0 |

(*) Las técnicas de evaluación seminal siguieron a las propuestas por ZemJanis, 1970

Cuadro 2

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA PRIMEROS, SEGUNDOS Y TOTAL DE EYACULADOS.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| 1.- Peso | 0.58 | 0.56 | 0.37 | 0.21 | 0.41 | 0.24 | 0.20 | 0.30 | 0.09 | 0.10 | 0.6 | 0.13 | 0.25 | 0.21 | 0.10 | 0.22 | 0.21 | -0.07 | -0.11 | -0.13 | -0.07 | -0.05 | -0.09 | 0.04 | 0.11 | 0.08 | -0.02 | 0.22 | 0.1 | |
| | ** | ** | ** | NS | ** | * | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | * | * | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS |
| 2.- Edad | 0.48 | 0.18 | 0.18 | 0.23 | -0.05 | -0.08 | -0.10 | -0.18 | -0.21 | -0.26 | 0.09 | 0.35 | 0.25 | -0.15 | 0.06 | -0.03 | -0.22 | -0.08 | -0.18 | -0.08 | -0.02 | -0.08 | -0.18 | 0.08 | -0.08 | -0.28 | 0.06 | -0.13 | | |
| | ** | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | ** | * | NS | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | NS | |
| 3.- Circunferencia escrotal | 0.16 | 0.13 | 0.19 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | -0.06 | -0.04 | -0.06 | 0.10 | 0.24 | 0.20 | 0.00 | 0.04 | 0.03 | -0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.00 | -0.07 | -0.03 | -0.18 | 0.07 | 0.09 | -0.22 | 0.03 | -0.11 | | | |
| | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | NS | |
| 4.- Volumen (I)a | 0.13 | 0.91 | 0.34 | 0.08 | 0.26 | 0.23 | -0.00 | 0.12 | -0.22 | -0.02 | -0.14 | 0.25 | 0.07 | 0.18 | 0.10 | -0.07 | 0.01 | -0.09 | -0.10 | -0.13 | 0.38 | 0.13 | 0.34 | 0.29 | 0.10 | 0.24 | | | | |
| | NS | ** | ** | NS | * | * | NS | NS | * | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | ** | NS | ** | * | N | * | | |
| 5.- Volumen (II) | 0.51 | 0.13 | 0.48 | 0.47 | 0.22 | 0.53 | 0.51 | -0.29 | -0.22 | -0.30 | 0.18 | 0.54 | 0.49 | -0.06 | 0.22 | 0.11 | -0.12 | 0.30 | 0.04 | 0.23 | 0.48 | 0.43 | 0.16 | 0.53 | 0.43 | | | | | |
| | ** | NS | ** | ** | ** | ** | ** | * | * | * | NS | ** | ** | NS | * | NS | * | NS | * | NS | * | ** | ** | NS | ** | ** | | | | |
| 6.- Volumen (Total)) | 0.35 | 0.26 | 0.42 | 0.28 | 0.21 | 0.31 | -0.31 | -0.11 | -0.24 | 0.27 | 0.28 | 0.35 | 0.06 | 0.02 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | -0.10 | 0.43 | 0.30 | 0.47 | 0.32 | 0.30 | 0.38 | | | | | | |
| | ** | * | ** | * | NS | ** | * | NS | * | * | * | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | ** | * | ** | ** | * | ** | | | | | | |
| 7.- Vigor (I) | -0.01 | 0.56 | 0.63 | 0.06 | 0.31 | -0.36 | -0.10 | -0.27 | 0.46 | 0.14 | 0.35 | 0.02 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.18 | -0.01 | 0.28 | 0.00 | 0.25 | 0.35 | 0.23 | 0.29 | | | | | | | |
| | NS | ** | ** | NS | ** | ** | NS | * | ** | NS | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | * | ** | NS | * | | | | | | | |
| 8.- Vigor (II) | 0.01 | 0.10 | 0.77 | 0.63 | -0.15 | -0.40 | -0.32 | 0.29 | 0.73 | 0.71 | 0.00 | 0.25 | 0.17 | 0.03 | 0.35 | 0.14 | 0.18 | 0.39 | 0.34 | 0.21 | 0.63 | 0.52 | | | | | | | | |
| | ** | NS | ** | ** | NS | ** | * | * | ** | * | NS | * | * | NS | NS | NS | NS | ** | ** | NS | ** | ** | ** | | | | | | | |
| 9.- Vigor total | 0.45 | 0.60 | 0.70 | -0.33 | -0.39 | -0.42 | 0.51 | 0.71 | 0.79 | 0.01 | 0.20 | 0.15 | 0.02 | 0.18 | 0.11 | 0.31 | 0.38 | 0.42 | 0.37 | 0.60 | 0.60 | | | | | | | | | |
| | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | ** | * | ** | ** | ** | ** | | | | | | | | |
| 10.- Motilidad Masal (I) | 0.17 | 0.69 | -0.52 | -0.19 | -0.42 | 0.55 | 0.09 | 0.39 | 0.15 | 0.06 | 0.14 | -0.13 | 0.05 | 0.00 | 0.51 | 0.35 | 0.51 | 0.57 | 0.30 | 0.53 | | | | | | | | | | |
| | NS | ** | ** | NS | ** | ** | NS | ** | NS | ** | NS | NS | NS | NS | ** | * | ** | ** | * | ** | ** | | | | | | | | | |
| 11.- Motilidad Masal (II) | 0.83 | -0.25 | -0.53 | -0.45 | 7.16 | 0.62 | 0.54 | -0.00 | 0.19 | 0.13 | -0.08 | 0.28 | -0.00 | 0.29 | 0.50 | 0.47 | 0.23 | 0.60 | 0.52 | | | | | | | | | | | |
| | ** | * | ** | ** | NS | ** | ** | NS | ** | NS | NS | * | NS | ** | ** | ** | * | ** | ** | ** | | | | | | | | | | |
| 12.- Motilidad Masal total | -0.48 | -0.50 | -0.57 | 0.41 | 0.51 | 0.60 | 0.08 | 0.18 | 0.17 | -0.06 | 0.18 | -0.00 | 0.52 | 0.51 | 0.64 | 0.59 | 0.61 | 0.68 | | | | | | | | | | | | |
| | ** | ** | ** | ** | ** | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | ** | ** | ** | ** | ** | ** | | | | | | | | | | | | |
| 13.- Voltaje (I) | 0.48 | 0.86 | -0.51 | -0.14 | -0.37 | 0.06 | -0.14 | -0.05 | 0.05 | 0.02 | -0.04 | -0.43 | -0.21 | -0.43 | -0.43 | -0.23 | -0.41 | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | ** | ** | NS | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | ** | * | ** | ** | * | ** | | | | | | | | | | | | | |
| 14.- Voltaje (II) | 0.85 | -0.20 | -0.27 | -0.31 | -0.07 | -0.23 | -0.20 | -0.00 | -0.02 | 0.04 | -0.45 | -0.37 | -0.45 | -0.22 | -0.26 | -0.30 | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | NS | * | * | NS | * | NS | NS | NS | ** | ** | ** | * | * | * | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.- Voltaje total | -0.41 | -0.24 | -0.39 | -0.00 | -0.22 | -0.15 | 0.13 | 0.00 | -0.00 | -0.46 | -0.34 | -0.51 | -0.38 | -0.28 | -0.41 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | * | ** | NS | * | NS | NS | NS | ** | ** | ** | ** | * | ** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.- Porcentaje de espermatozoides vivos (I) | 0.23 | 0.70 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | -0.22 | 0.06 | 0.15 | 0.25 | 0.09 | 0.23 | 0.35 | 0.25 | 0.36 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | * | ** | NS | NS | NS | * | NS | * | NS | * | ** | * | * | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.- Porcentaje de espermatozoides vivos (II) | 0.85 | -0.08 | 0.25 | 0.12 | -0.09 | 0.43 | -0.02 | 0.04 | 0.39 | 0.24 | 0.15 | 0.62 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | NS | * | NS | ** | ** | NS | ** | ** | * | NS | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.- Porcentaje de espermatozoides total | -0.04 | 0.18 | 0.10 | 0.13 | 0.35 | 0.05 | 0.17 | 0.33 | 0.30 | 0.29 | 0.59 | 0.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NS | NS | NS | NS | ** | NS | NS | ** | * | * | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19.- Porcentaje de espermatozoides muertos.(I) | 0.20 | 0.74 | -0.08 | 0.02 | 0.13 | 0.10 | 0.01 | 0.08 | 0.16 | -0.01 | 0.09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NS | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.- Porcentaje de espermatozoides muertos (II) | 0.80 | 0.02 | 0.29 | 0.04 | -0.02 | 0.18 | 0.08 | 0.06 | 0.29 | 0.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | NS | * | NS | NS | NS | NS | * | * | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21.- Porcentaje de espermatozoides muertos total | 0.21 | 0.11 | 0.04 | 0.13 | 0.10 | 0.14 | 0.19 | 0.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.- Porcentaje de espermatozoides anormales (I) | -0.07 | 0.91 | -0.05 | -0.10 | -0.09 | -0.06 | -0.09 | -0.09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NS | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.- Porcentaje de espermatozoides anormales (II) | 0.33 | 0.04 | 0.17 | 0.12 | 0.05 | 0.26 | 0.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | NS | NS | NS | NS | * | NS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.- Porcentaj de espermatozoides anormales total | -0.03 | -0.02 | -0.03 | -0.03 | 0.01 | -0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NS | NS | NS | NS | N | NS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.- Concentración (I) | 0.25 | 0.85 | 0.66 | 0.24 | 0.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | * | ** | ** | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.- Concentración (II) | 0.71 | 0.21 | 0.63 | 0.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | * | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27.- Concentración total | 0.59 | 0.51 | 0.68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.- Aspecto I, (I) | 0.32 | 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.- Aspecto I, (II) | 0.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.- Aspecto total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(**) Significativa 0.01 de probabilidad.

(*) Significativa 0.05 de probabilidad.

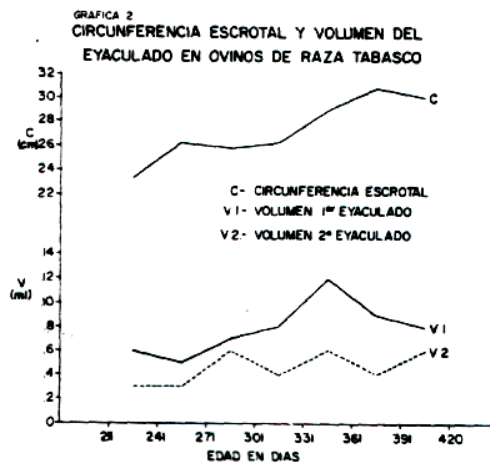
(N S) No significativa.

a) Entre paréntesis, el primer (I) o segundo (II) eyaculado.

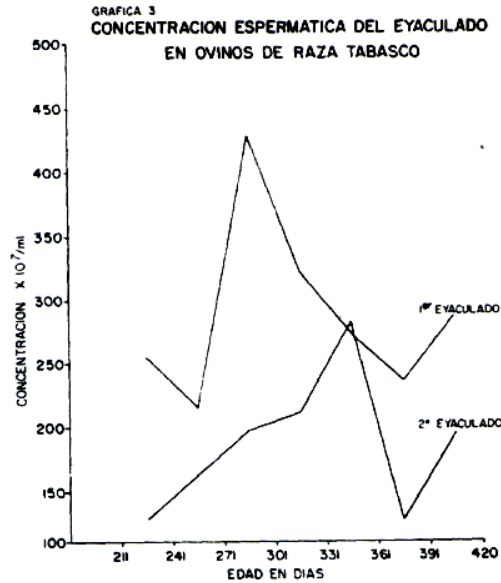
cunferencia escrotal. Como era de esperarse, se encontraron correlaciones significativas entre la mayoría de ellas, por ejemplo: entre concentración y aspecto ($r = 0.68$), aspecto y motilidad masal en la laminilla ($r = 0.68$), vigor y porcentaje de vivos ($r = 0.79$).

Se pueden observar correlaciones no significativas entre el tamaño testicular (medido como circunferencia escrotal) y las características seminales, hecho que se asemeja a lo observado en el toro cuando las recolecciones del semen son de tipo rutinario ($r = 0.30$). Por el contrario, cuando las recolecciones son de tipo exhaustivo (prueba más precisa) en bovinos, se encontraron correlaciones altas ($r = 0.92$) entre producción de semen y circunferencia escrotal (Willet y Ohms, 1957). En el presente estudio únicamente se pretendió determinar las características seminales del borrego Tabasco a través de un sistema constante de recolecciones (mensuales) y en ningún momento se intentó determinar las tasas de producción espermática.

En el Cuadro 2 se puede apreciar que existe una correlación significativa pero baja (0.41 y 0.23) entre edad, peso y volumen del primer eyaculado total (1º + 2º). El mismo efecto se puede apreciar en la Gráfica 2 en la que el volumen del 1º y 2º eyaculado se mantiene a pesar de que el animal aumenta en edad y peso.



La concentración espermática, por el contrario, sufre fluctuaciones independientes del peso o edad del animal, lo que se comprueba por las correlaciones no significativas encontradas (Gráfica 3).



Lo anterior se explica con base en que a pesar de que se ha visto que las pérdidas de peso corporal traen consigo pérdidas de peso testicular y por ende un significativo descenso de espermatozoides contenidos en estos órganos, estas pérdidas de peso corporal tienen que ser resultado de un prolongado estado de desnutrición para poder inducir un descenso de las características seminales (Laszczka, 1969; VanDemark y Manger, 1964; Mann y Walton, 1953).

Respecto al método de recolección utilizada (electroeyaculación) se puede decir que todos los animales eyacularon al aplicarles una descarga entre 30.5 y 50.2 volts (Cuadro 1), intensidad que se considera suficiente para borregos (Perry, 1968; Roberts, 1971).

En resumen se puede observar que en casi todas las características la evaluación del 1º eyaculado no es indicativo del resultado que se obtendrá en el segundo; esto se basa en las bajas correlaciones, la mayoría no significativas, entre la evaluación del 1º con la misma evaluación en el 2º eyaculado (Cuadro 2).

En el Cuadro 3 pueden verse los modelos de regresión que se obtuvieron con objeto de poder obtener fórmulas de predicción. En este cuadro se indica la variable a estimar dependiente del modelo y el valor del coeficiente

de determinación múltiple (R^2). En la realización de estos modelos de regresión así como en la eliminación de las variables no significativas (método de eliminación por retro-

ceso) se siguieron las indicaciones de Draper y Smith (1967).

En ninguno de los modelos se encontraron valores de R^2 elevados. Es conveniente recor-

CUADRO 3
Modelos de predicción obtenidos

| Variable dependiente | Modelo | R^2 |
|-----------------------------|--|--------|
| Volumen I | $Y = -0.26 + 0.03 (\text{peso}) + -0.00 (\text{edad})$ | 0.14 |
| Volumen II | $Y = 0.002 + 0.006 (\text{peso}) + 0.0005 (\text{edad})$ | 0.05 |
| Volumen total | $Y = +0.01 (\text{peso}) + -0.00007 (\text{edad})$ | 0.17 |
| Vigor I | $Y = -87.33 + 1.01 (\text{peso}) + 0.89 (\text{edad}) + -0.001 (\text{edad})^2$ | 0.18 |
| Vigor II | $Y = -1,137.11 + 1.25 (\text{peso}) + 11.61 (\text{edad}) + -0.030 (\text{edad})^2 + 0.0003 (\text{edad})^3$ | 0.18 |
| Vigor total | $Y = -671.91 + 11.4 (\text{peso}) + 6.82 (\text{edad}) -0.02 (\text{edad})^2 + 0.0002 (\text{edad})^3$ | 0.27 |
| Motilidad masal I | $Y = 87.54 + 0.78 (\text{peso}) + 0.13 (\text{edad})$ | 0.09 |
| Motilidad masal II | $Y = -1,340.62 + 14.21 (\text{edad}) + -0.04 (\text{edad})^2 + 0.000 (\text{edad})^3$ | 0.18 |
| Voltaje I | $Y = 2.98 + 0.02 (\text{peso}) + 0.008 (\text{edad})$ | 0.01 |
| Voltaje II | $Y = 1.57 + 0.01 (\text{peso}) + 0.008 (\text{edad})$ | 0.13 |
| Voltaje total | $Y = 2.43 + 0.005 (\text{edad})$ | 0.06 |
| Porcentaje de vivos I | $Y = 98.10 + 0.92 (\text{peso}) -0.14 (\text{edad})$ | 0.07 |
| Porcentaje de vivos II | $Y = 2,421 + 1,043 (\text{peso}) + 23.36 (\text{edad}) -0.07 (\text{edad})^2 + 0.00007 (\text{edad})^3$ | 0.17 |
| Porcentaje de vivos total | $Y = -1,196.63 + 1.18 (\text{peso}) + 11.92 (\text{edad}) -0.03 (\text{edad})^2 + 0.00003 (\text{edad})^3$ | 0.15 |
| Porcentaje de muertos I | $Y = 15.66 -0.02 (\text{edad})$ | 0.04 |
| Porcentaje de muertos II | $Y = 11.66 -0.10 (\text{peso}) -0.002 (\text{edad})$ | 0.01 |
| Porcentaje de muertos total | $Y = 13.20 -0.01 (\text{edad})$ | 0.03 |
| Anormales I | $Y = 9.00 -0.01 (\text{edad})$ | 0.007 |
| Anormales II | $Y = 4.05 -0.001 (\text{edad})$ | 0.0004 |
| Anormales total | $Y = 6.53 -0.01 (\text{edad})$ | 0.03 |
| Concentración I | $Y = 11,353.89 + 6.91 (\text{peso}) + 108.53 (\text{edad}) + -0.33 (\text{edad})^2 + 0.0003 (\text{edad})^3$ | |
| Concentración II | $Y = -7,005.34 + 66.58 (\text{edad}) -0.20 (\text{edad})^2 + 0.0002 (\text{edad})^3$ | 0.06 |
| Concentración total | $Y = 9,385 + 4.73 (\text{peso}) + 89.21 (\text{edad}) -0.27 (\text{edad})^2 + 6.00 (\text{edad})^3$ | 0.16 |
| Aspecto I | $Y = -6.90 + 0.02 (\text{peso}) + 0.05 (\text{edad}) + -0.00009 (\text{edad})^2$ | 0.24 |
| Aspecto II | $Y = -65.30 + 0.03 (\text{peso}) + 0.61 (\text{edad}) -0.001 (\text{edad})^2 -0.000005 (\text{edad})^3$ | 0.19 |
| Aspecto total | $Y = -48.38 + 0.03 (\text{peso}) + 0.045 (\text{edad}) + -0.045 (\text{edad}) -0.001 (\text{edad})^2 + 0.000001 (\text{edad})^3$ | 0.26 |
| Circunferencia escrotal | $Y = 15.46 + 0.19 (\text{peso}) + 0.01 (\text{edad})$ | 0.35 |

dar que el valor de R^2 indica, en tanto por uno, qué cantidad de la variación existente en la variable dependiente se explica con el modelo. Sólo en los modelos para volumen total, vigor I, II y total, motilidad masal II y total, por ciento de vivos II y total, concentración I y total, aspecto I, II y total y circunferencia escrotal, los valores fueron mayores al 15%; sin embargo, los niveles alcanzados (Máxima $R^2 = 0.35$) no permiten utilizarlos en forma confiable. Los resultados obtenidos indican que las fuentes de variación inherentes son grandes y que los efectos que podrían controlarse, desde el punto de vista estadístico (como son edad y peso) no son lo suficientemente representativos de la variación general. Se sugiere utilizar un mayor número de animales con el fin de controlar y reducir la variación existente.

Se establece un patrón de comparación de las características seminales del ovino de la raza Tabasco en condiciones tropicales. En general los valores obtenidos son similares a otras razas y en clima templado. No fue posible desarrollar modelos de predicción de ca-

racterísticas espermáticas ya que existe gran variación.

Summary

Semen samples were collected monthly by electroejaculation (E.E.) from twelve young Tabasco rams. The values obtained in the first ejaculation at 230.9 ± 0.5 days and 29.4 ± 8.8 kg for volume, vigor of motility, concentration and abnormal spermatozoa were: 0.6 ± 0.5 ml, $70.0 \pm 0.3\%$, $255.1 \pm 0.8 \times 10^7$ and $6.9 \pm 9.4\%$ respectively. In the second ejaculation the values were: 0.3 ± 0.3 ml, $66.0 \pm 0.5\%$, $129.1 \pm 3.0 \times 10^7$ and $3.6 \pm 1.3\%$, respectively. At 422.0 ± 5.7 days and 44.0 ± 9.0 kg the values for the first ejaculation were: 0.8 ± 0.9 ml, $71.0 \pm 7.5\%$, $285.2 \pm 23.0 \times 10^7$ and $4.6 \pm 3.8\%$, respectively. The ejaculation was obtained between 30.5 - 50.2 volts. The ejaculate characteristics were, from an early age, similar to those of breeds that live in temperate climate.

Literatura citada

- BRATTON, R.W.; S.D. MUSGRAVE; H.O. DUNN and R.H. FOOTE, 1959, Influence of Underfeeding and Overfeeding from birth to 80 weeks of age on growth, sexual development, and semen production of Holstein bulls, *Causes and Prevention of Reproductive Failures in Dairy Cattle*, Bulletin, 940.
- DRAPER, N., and H. SMITH, 1967, Applied regression analysis, *J. Wiley and Sons. Inc.* New York.
- FOOTE, R.H., 1969a, Physiological aspects of artificial insemination, IN: Reproduction in domestic animals, Ed. H.H. Cole and P.T. Cupps, *Academic Press*, New York, U.S.A. pp. 313-353.
- , 1969b, Research Techniques to study reproductive physiology in the male, IN: Techniques and procedures in animal reproduction research, *American Society of Animal Sci.*, Albany, New York.
- FRAZER, A., and J.T. STAMP, 1968, Sheep Husbandry and Diseases, *Crosby Lockwood and Son L.T.D.*, London.
- HAFEZ, F.S.E., 1968, Reproduction in sheep, IN: Reproduction in farm animals, *Lea and Febiger*, Philadelphia, 265-267.
- LASZCZKA, A., 1969, Effect of severe underfeeding upon the reproductive performance of bull, III. Sexual Behavior. Bull, *Academie Polonaise Sciences*. XVII.
- MANN, T., and A. WALTON, 1953, The effect of underfeeding on the genital functions of a bull, *J. Agric. Sci.*, 43:343.
- MEACHAM, T.N.; R.L. SHIRLEY; A.C. WARNICK and T.J. CUNHA, 1964, Hematological and Histological Change in young beef bulls feed low protein rations, *J. Anim. Sci.*, 23(2):380-384.
- MELROSE, D.R., 1970, Artificial Insemination, IN: Fertility and infertility in the domestic animals, Ed. J.A. Laing *Bailliere Tindall and Casell*, 128-160.
- PERRY, E.J., 1968, The Artificial Insemination of Farm Animals, *Rutgers University Press*, N.J.
- ROBERTS, S.J., 1971, Veterinary obstetrics and genital diseases, *Edwards Brothers Inc.*, 2nd. Ed., Michigan, U.S.A.
- SETCHELL, B.D.; WAITS, G.N.H., and H.R. LIEDNER, 1965, Effect of under nutrition on testicular flow and metabolism and the out put of testosterone in the ram, *Reproduction Fertil*, 9(1):149-162.
- VANDEMARK, N.L., and R.E. MANGER, 1964, Effect of energy intake on reproductive performance of dairy bulls. I. Growth reproductive organs and puberty, *J. Dairy Sci.*, 47:798.
- WIGGINS, E.L., and C.E. TERRIL, 1953, Variation in penis development in ram lambs, 12:524-536.
- WILLET, L., and J.I. OHMS, 1957, Measurement of testicular size and its relation to production of spermatozoa by bulls, *J. Dairy Sci.*, 40:1559.
- ZEMJANIS, R., 1970, Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction, end. Ed. *The Williams and Wilkins Company*, Baltimore, U.S.A. pp. 139-155.