



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CAMBIOS ESTACIONALES EN EL SEMEN DE BORREGO
TABASCO O PELIBUEY**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

FERNANDO LOZANO DOMINGUEZ

ASESORES

MVZ. MANUEL VILLARREAL P.
MVZ. JOSE JUAN HERNANDEZ L.
MVZ. HECTOR CASTILLO ROJAS

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

C O N T E N I D O

	PAGINA.
RESUMEN	
I INTRODUCCION	1
II MATERIAL Y METODOS	3
III RESULTADOS	6
IV DISCUSIONES	18
V CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFIA	

RESUMEN.

El experimento fue con la finalidad de encontrar posibles cambios estacionales en las características seminales del borrego Tabasco, bajo las condiciones de clima trópicol. Se utilizaron diez borregos adultos de los cuales y a través del método de vagina artificial, se obtuvo un eyaculado por borrego cada siete días durante 47 semanas (un año). Los valores promedio para cada característica se agruparon en las diferentes estaciones del año. El volúmen (Vol) no fue diferente ($P < 0.05$) entre las estaciones y con una tendencia a ser mayor en primavera-verano. La concentración (C) fue menor ($P < 0.01$) en las estaciones primavera y verano. Los porcentajes de motilidad masal (MM) y vigor de la motilidad (VM) siguieron una tendencia descendente a medida que aumentaba temperatura máxima (TM) y humedad relativa (HR) ($P < 0.01$). En cambio, los valores de espermatozoides vivos (EV) se incrementaron de manera lineal al incrementarse TM y HR ($P < 0.01$). El por ciento de anomalías primarias (AP) disminuyó a medida que aumentó TM y HR. En cambio los valores de anomalías secundarias (AS) fueron diferentes ($P < 0.01$) en las cuatro estaciones no mostrando ninguna tendencia a ser afectadas por las altas temperaturas y HR. Se observaron correlación negativas ($P < 0.01$) entre estaciones con VM ($r -0.63$), MM ($r -0.48$), AP ($r -0.30$). En general la mayoría de las características seminales estudiadas fueron afectadas negativamente por TM y HR.

Se detectaron efectos estacionales pero aún los valores más bajos encontrados en las características seminales estudiadas fueron semejantes o superiores a los valores que se consideran normales para borregos de esta raza u otras razas bajo condiciones de clima semejante o diferente.

I. INTRODUCCION.

El resultado fundamental de la producción es correlativo con el nivel reproductivo el cual se alcanza con el conocimiento de los eventos en la reproducción de la especie.

Se sabe que en ovinos domésticos especializados en la producción de lana, carne y leche en diferentes climas y latitudes las hembras tienen una actividad sexual estacional a lo largo del año (Hafez, 1974; Hodson, 1975; Robinson, 1972). La cual se estima en base a fluctuaciones porcentuales en la manifestación del estro, ovulación y fertilidad por estación (Sahni et al, 1976; Entwistle, 1972). Conocido este efecto como fotoperíodo y/o respuesta neuro-humoral al largo del día (horas-luz); alterando los niveles de gonadotropinas secretadas por el lóbulo anterior de la hipófisis. Lo que concuerda con la mayoría de los reportes al estudiar este efecto con diferentes razas y latitudes de que la época de menor actividad sexual ocurre cuando los días son -- más largos (Ortavant, 1977; Palmer et al, 1972). No ocurre así, con la raza Merino que bajo condiciones tropicales son capaces de reproducirse durante todo el año (Hafez, 1952). Sin embargo, con borregos de raza Pelibuey en condiciones tropicales se ha encontrado actividad estacional en la manifestación del estro y -- fertilidad (Valencia et al, 1981).

Otros factores que repercuten en la capacidad reproductiva de la borrega son la temperatura y humedad relativa y cuando exceden de 32C y 85% respectivamente; alteran el porcentaje de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria (Uberg, 1958; Hodson, 1975).

En el caso del macho se han encontrado marcados cambios estacionales cualitativos y cuantitativos de las características seminales. Que se correlacionan con el largo del día al activar o inhibir los mecanismos fisiológicos, siendo el sistema endocrino -- el que permite al animal ajustarse al medio. Así, la caída en la secreción de gonadotropinas, va a tener un efecto negati

vo en la actividad germinativa y en las células intersticiales del testículo (Fowler, 1965; Hafez, 1974; Lincoln et al, 1977a, 1977c; Colas et al, 1977); a través de la disminución en la secreción de testosterona y los efectos de ésta directamente sobre la espermatogénesis (Lincoln et al, 1977b; Wilson et al, 1977; Racey, 1978) y las fluctuaciones estacionales del libido (Snackell et al, 1977).

Otros autores reportan como factores que afectan la calidad del semen, son los elementos del clima los cuales varían con las estaciones del año. Al aumentar la temperatura y humedad relativa en las estaciones más cálidas del año la motilidad espermática disminuye y el porcentaje de espermatozoides muertos y las alteraciones morfológicas aumenta (Hulet, 1977; Mc Donald, 1971; Hodson, 1975; Rathore, 1969; Parker et al, 1964). Estos cambios se han confirmado experimentalmente al someter en forma artificial, a temperatura y humedad relativa arriba de 32C y 85% respectivamente en borregos (Howarth, 1969; Linndsay, 1969) y en toros (Pickett, 1970) cabras (Corteel, 1977) caballos (Pickett, 1970) y cerdos (Steinbach, 1976).

De igual forma algunos estudios sobre los efectos de la estación climática en la reproducción, reportan que las condiciones ambientales en las áreas tropicales contribuyen a disminuir la fertilidad que es el renglón principal en los procesos de adaptación de los borregos en estas condiciones ambientales (Amir y Volcani, 1975).

El borrego de la raza Tabasco o Pelibuey es un animal sin lana adaptado a las condiciones ambientales del trópico donde la temperatura y humedad relativa son elevadas durante todo el año, mientras que el fotoperíodo es constante. Sin embargo, se ha encontrado actividad estacional reproductivamente en las borregas de esta raza bajo condiciones tropicales. Por tanto los objetivos de este estudio fueron determinar la variación estacional de las características seminales de borregos tabasco en el trópico.

II. MATERIAL Y METODOS.

El estudio se realizó en el Centro Experimental Pecuario "La Posta" Paso del Toro, Ver., localizado geográficamente a 15°50' de latitud norte a 96°10' de longitud oeste. El clima de la región es caliente subhúmedo AW' (García, 1964) con lluvias en verano. La temperatura promedio anual es de 26C, con una humedad relativa de 80% y una precipitación anual de 1,350 mm. La duración del experimento fue de un año. Se utilizaron diez borregos de la raza Tabasco o Pelibuey con un promedio inicial de 3 años de edad y 48 kg de peso corporal. Los animales se mantuvieron en estabulación permanente donde disponían de una área sombreada, asoleadero (con piso de tierra), comedero y bebedero. Para evitar algún efecto de origen nutricional sobre la calidad del semen se les proporcionó una alimentación uniforme compuesta por los mismos ingredientes durante el estudio. La ración diaria fue a base de silo de sorgo y un concentrado formado por sub-productos de la industria cervecera, pasta de coco, harina, de pescado, vitaminas y minerales. Con ello se llenaron los requerimientos nutricionales de los ovinos; además contaron con sal con minerales y agua a libertad. El peso de los animales se registró cada siete días del inicio hasta la finalización del estudio. En la evaluación del eyaculado se utilizó un microscopio equipado con platina caliente, así como un baño maría y material de vidriería. En estudios realizados en este mismo Centro Experimental se ha demostrado que la característica del semen en los borregos Tabasco son superiores cuando se obtienen con Vagina Artificial (V.A.) que con electroeyaculador (Hernández, 1976). Por ello en la obtención del semen se utilizó la V.A. armada de acuerdo con el modelo Cornell (Mc Donald, 1971) y modificada por Hernández (1976). Para estabilizar la producción de espermatozoides y acostumar a los borregos al uso de la V.A. se obtuvieron seis eyaculados de cada borrego a intervalos de tres días, antes del inicio del estudio. Durante el experimento la frecuencia de colección del semen fue de un eyaculado por borrego cada siete días. Cada muestra de semen fue evaluada inmediatamente después de ser colectada de acuerdo a lo descrito por Zemanis (1975). Donde el volumen (Vol; ml) del eyaculado se determinó -

por medio de tubos graduados en mililitros. La concentración - (C; 10^7 x ml) de células espermáticas se determinó por el método de hemocitómetro de Spencer y la tinción de rosa de Bengala. La motilidad basal (MM; %) se estimó subjetivamente, observando 10 campos microscópicos diferentes, los valores se expresaron en porcentaje. El vigor de la motilidad (VM) se estimó igual que MM, pero el semen fue diluido (1:10) con una solución de agua bidestilada al 3.6 % de citrato de Sodio. Los valores de VM fueron expresados en porcentaje. El porcentaje de Espermatozoides vivos (EV; %) se determinó usando la tinción diferencial supravital eosina-nignosina. Las anomalías espermáticas fueron divididas en primarias (AP; %) y secundarias (AS; %) expresadas en porcentaje; para la cual se utilizó el material seminal fijado y teñido con tinta china.

En los 12 meses del estudio se obtuvieron en 47 muestreos un total de 470 eyaculados. Los valores obtenidos se agruparon por estaciones (cuadro 1). El análisis estadístico consistió en el procedimiento de regresión del sistema SAS (Bar y Godnight, 1972) considerando como variable independiente a la estación así como correlaciones simples. La comparación entre medias se hizo de acuerdo a la prueba propuesta por Kramer (1956).

CUADRO 1.- MODELO UTILIZADO EN LA DIVISION DE LAS ESTACIONES EN EL ESTUDIO.

Estación	1 invierno	2 primavera	3 verano	4 otoño
	diciembre	marzo	junio	septiembre
	enero	abril	julio	octubre
	febrero	mayo	agosto	noviembre

III. RESULTADOS.

En el cuadro 2 se muestran las condiciones climatológicas en -- las diferentes estaciones del año, durante el cual se realizó -- el estudio; los promedios en temperatura máxima (TM, °C), temperatura mínima (Tmi, °C) y humedad relativa (HR, %) en invierno (1) fueron 25.3, 18.8 y 83.4; en primavera (2) 27.4, 23.4 y 81.4; en verano (3) 32.9, 26.2 y 88.8; en otoño (4) 28.4, 23.4 y 80.6 respectivamente.

En el cuadro 3 se resumen los promedios de las características del semen en los borregos Tabasco durante las diferentes estaciones del año.

El volumen no fue diferente entre las estaciones del año. Sin embargo en la gráfica 1 donde se consideró la estación como variable independiente se aprecia un ligero incremento en primavera y verano.

La concentración de la estación 2 fue diferente ($P < 0.01$) de las estaciones 1 y 4 (322.1 vs 366.3 y 359.6). Mientras que los valores encontrados en verano fueron diferentes ($P < 0.05$) a los de invierno y otoño, (331.3 vs 266.3 y 359.6) este efecto estacional y tendencia cuadrática de la variable se muestra en la gráfica 2.

En motilidad masal se encontró, variación estacional entre sus valores con diferencias ($P < 0.01$) en las estaciones 1 y 2 vs 3 y 4 (82.4 y 81.4 vs 77.5 y 73.9). Sin embargo, los valores de invierno y primavera no fueron diferentes ($P > 0.05$) ni tampoco los de verano y otoño; en la gráfica 3 se muestra el efecto de la variable a estación y su tendencia cuadrática.

El vigor de la motilidad fue diferente ($P < 0.01$) entre todas las estaciones con excepción de verano y otoño donde lo fue a una probabilidad de ($P < 0.05$); en la gráfica 4 se describe objetivamente la variación de este valor durante las estaciones del año, hubo una tendencia cúbica.

En espermatozoides vivos se encontró variación estacional ($P < 0.01$) entre las estaciones 1 y 2 vs 3 y 4 (93.4 y 94.3 vs 95.6 y 96.0). Mientras que no hubo diferencias entre las estaciones 1 vs 2 y 3 vs 4. Este valor tuvo una tendencia lineal a incrementarse durante el año (Gráfica 5). Las anomalías primarias de invierno y primavera (1.2 y 1.0) fueron diferentes ($P < 0.01$) de los obtenidos en verano y otoño (0.3 y 0.6). Las AP de invierno y primavera fueron semejantes ($P > 0.05$). La ecuación de regresión cuando se consideró estación como variable continua nos indica que hubo una tendencia cúbica de cambiar estas durante el año (Gráfica 6).

Los valores de las anomalías secundarias en la estación 2 - - (1.7) fueron diferentes ($P < 0.01$) de las estaciones 1 (2.8) y 4 - (3.2), así como también lo fue ($P < 0.05$) la estación 4 (3.2) de - 3 (2.4). Se detectaron diferencias ($P < 0.05$) entre primavera y - verano. En la gráfica 7 se aprecia la tendencia de esta variable a cambios de una manera cúbica en las estaciones del año.

Se encontraron correlaciones negativas ($P < 0.01$) entre estación - con VM, MM y AP (Cuadro 4). Mientras que hubo una correlación po - sitiva ($P < 0.01$) de PV y AS con estación. El VOL también estuvo correlacionado con motilidad ($r=0.10$; $P < 0.05$) y concentración -- ($r=0.16$; $P < 0.01$). Las AP estuvieron correlacionadas positivamen - te ($P < 0.01$) y las AS negativamente ($P < 0.01$) con VM, MM y PV res - pectivamente. Por último VM estuvo correlacionado ($P < 0.01$) posi - tivamente con MM y negativamente con PV.

CUADRO 2.- PROMEDIO DE TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y HUMEDAD RELATIVA POR ESTACION DEL AÑO.

	E S T A C I O N			
	1 INVIERNO	2 PRIMAVERA	3 VERANO	4 OTOÑO
TEMPERATURA (C)				
MAXIMA, °C	25.3	27.4	32.9	28.4
MINIMA, °C	18.8	23.4	26.2	22.2
HUMEDAD RELATIVA (%)	83.4	81.4	88.8	80.6

CUADRO 3.- PROMEDIOS DE LAS CARACTERISTICAS SEMINALES DEL BORREGO TABASCO EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO.

CARACTERISTICA	E S T A C I O N			
	1 INVIERNO	2 PRIMAVERA	3 VERANO	4 OTOÑO
VOLUMEN, ml	0.87	0.92	0.96	0.88
CONCENTRACION, $10^7 \times \text{ml}$	266.3 ^{af}	322.1 ^{bef}	331.3 ^{abe}	359.6 ^{af}
VIGOR, %	82.7 ^a	79.0 ^b	71.5 ^{ce}	69.5 ^{cf}
MOTILIDAD, %	82.4 ^a	81.4 ^a	77.5 ^b	73.9 ^b
PORCENTAJE DE VIVOS, %	93.4 ^a	94.2 ^a	95.6 ^b	96.0 ^b
ANORMALIDADES PRIMARIAS, %	1.2 ^a	1.0 ^a	0.3 ^b	0.6 ^c
ANORMALIDADES SECUNDARIAS, %	2.8 ^a	1.7 ^{be}	2.4 ^{abf}	3.2 ^{ac}

a,b,c,d Valores con distintas literales son diferentes $P < .01$

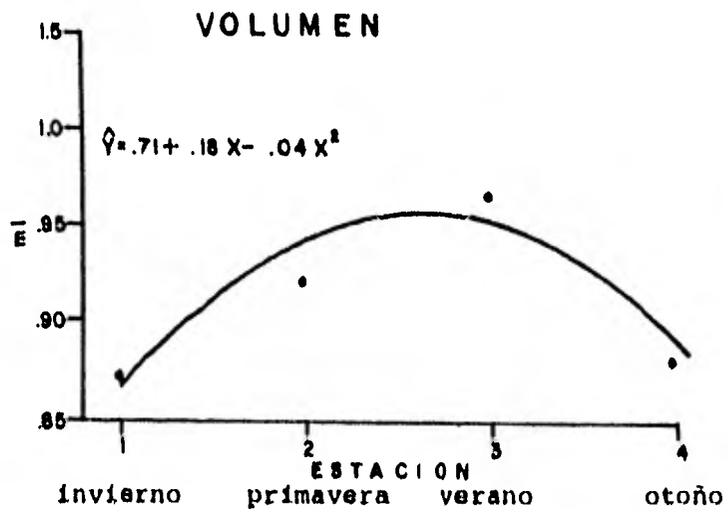
e,f Valores con distintas literales son diferentes $P < .05$

CUADRO 4.- COEFICIENTES DE CORRELACION SIMPLE ENTRE LAS DIFERENTES -
VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO DE VARIACION ESTACIONAL DEL SEMEN EN BORREGO TABASCO.

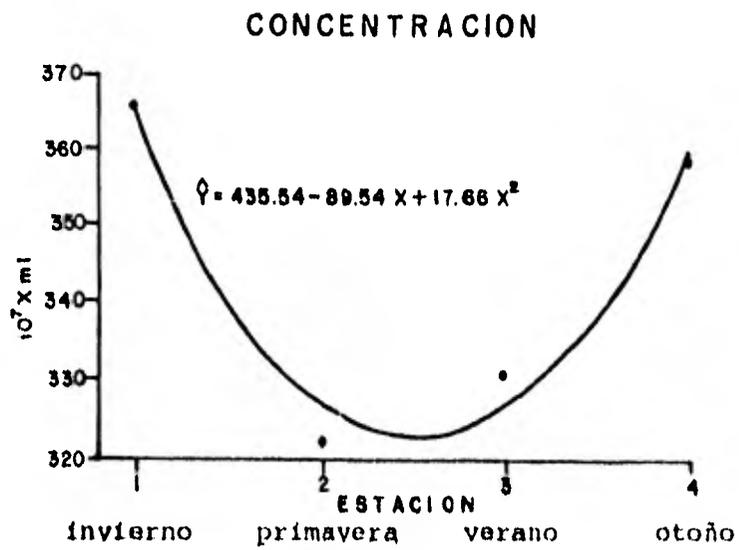
	2	3	4	5	6	7	8
1.- ESTACION..	0.02	-0.01	-0.63**	-0.48**	0.28**	-0.30**	0.11**
2.- VOLUMEN		0.16**	0.03	0.10*	0.08	0.02	-0.06
3.- CONCENTRACION			0.08	0.07	0.05	0.08	0.05
4.- VIGOR				0.81**	-0.12**	0.29**	-0.16**
5.- MOTILIDAD					0.03	0.23**	-0.17**
6.- PORCENTAJE DE VIVOS						0.09*	-0.14**
7.- ANORMALIDADES PRIMARIAS							-0.02
8.- ANORMALIDADES SECUNDARIAS.							

* (P < 0.05)
** (P < 0.01)

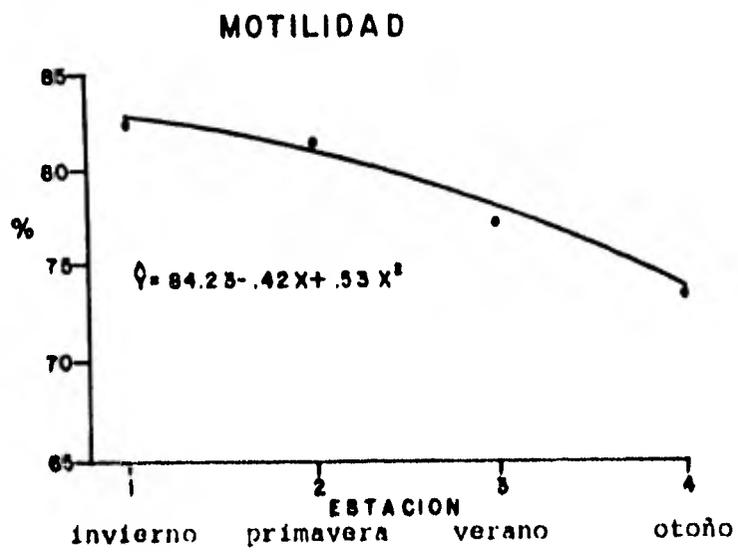
GRAFICA 1. EFECTO ESTACIONAL EN EL VOLUMEN DEL SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO



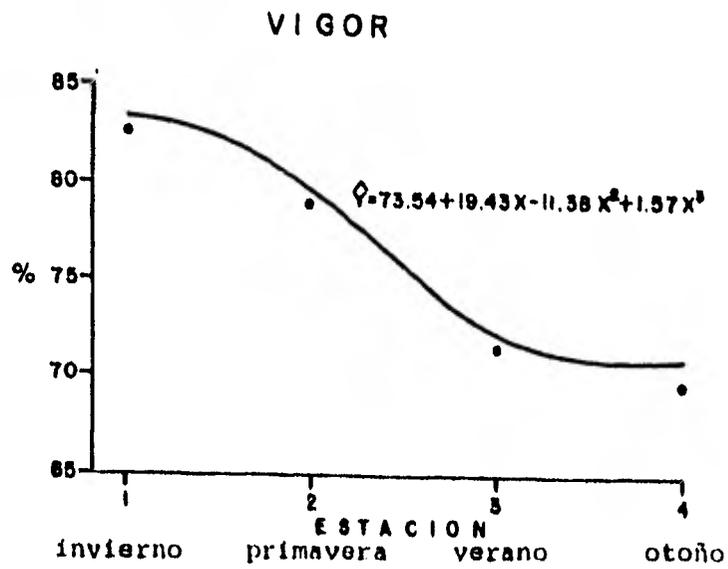
GRAFICA 2. EFECTO ESTACIONAL EN LA
CONCENTRACION DEL SEMEN EN OVINOS
DE RAZA TABASCO



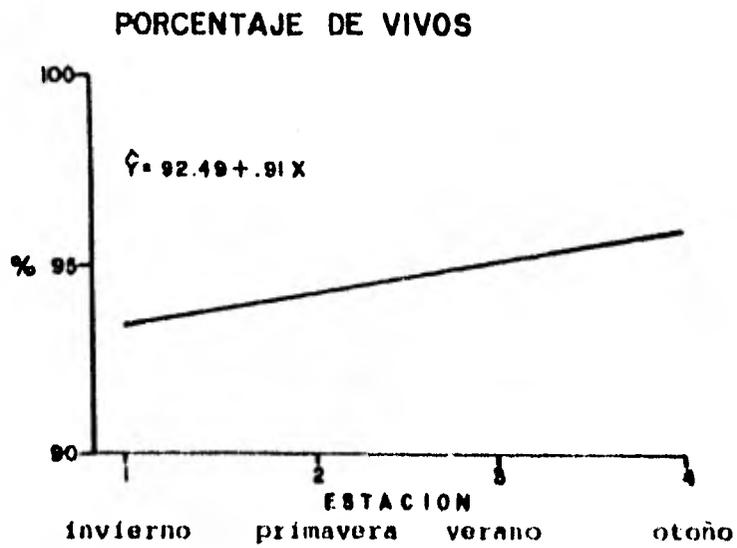
GRAFICA 3. EFECTO ESTACIONAL EN LA MOTILIDAD DEL SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO



GRAFICA 4. EFECTO ESTACIONAL EN EL VIGOR DEL SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO

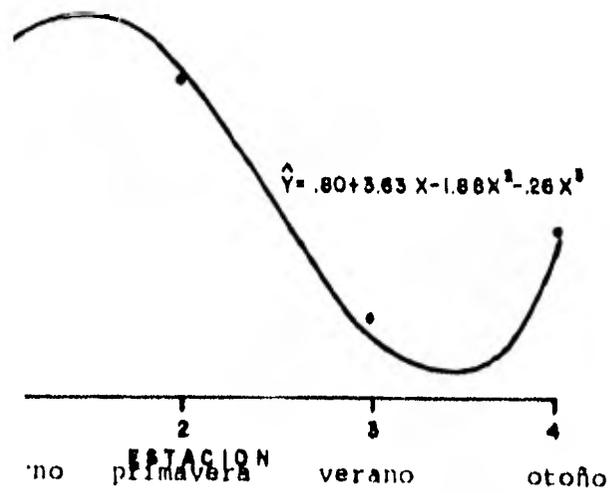


GRAFICA 5. EFECTO ESTACIONAL EN EL
PORCENTAJE DE CELULAS VIVAS DEL
SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO

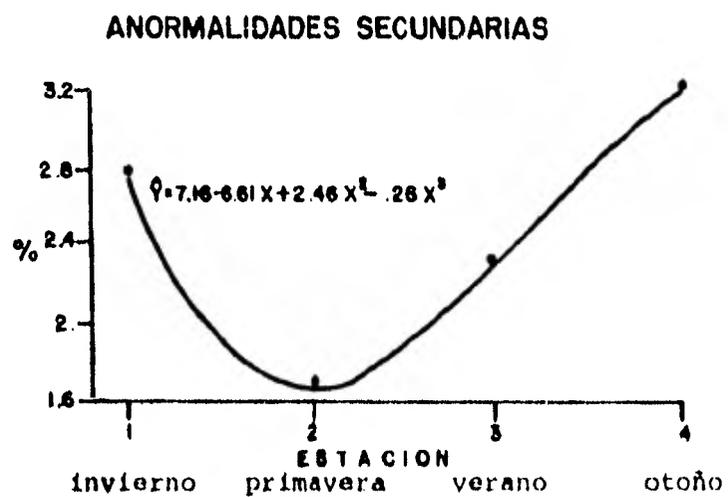


ICA 6. EFECTO ESTACIONAL EN ANORMALIDADES
ARIAS DEL SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO

ANORMALIDADES PRIMARIAS



GRAFICA 7. EFECTO ESTACIONAL EN ANORMALIDADES SECUNDARIAS DEL SEMEN EN OVINOS DE RAZA TABASCO



IV. DISCUSION

Diversos autores han demostrado el efecto detrimental sobre las características seminales del macho ovino en las diferentes estaciones del año (Colas y Courot, 1977; Hafez, 1974; Fowler, -- 1965; Parker et al, 1964 b). En general lo observado en este estudio confirma lo encontrado por otros autores (Amir y Volcani, 1975; Elwishy et al, 1976). El hecho de que el volumen del eyaculado se haya mantenido constante ($P > 0.05$) a través del estudio aunque con una tendencia a ser mayor en primavera y verano que en otoño e invierno, nos indica que bajo estas condiciones climáticas la actividad de las glándulas accesorias encargadas de producir casi la totalidad del material seminal (Hafez, 1974) permaneció inalterada. Otros autores han encontrado marcadas variaciones del volumen del eyaculado (Elwishy et al, 1976) observaron que el volumen del semen de borregos con depósito adiposo en la cola fue mayor ($P < 0.01$) en otoño que en primavera y verano. En nuestro estudio los valores en el volumen del eyaculado son semejantes a lo reportado para borregos de esta misma raza y a los observados en la literatura mundial con otras razas (Hernández 1976; Hafez, 1974).

Los valores de la concentración espermática por ml cambiaron de manera contraria a lo observado en volumen con diferencias ($P < 0.05$) entre estación, con los máximos valores en invierno - otoño y los mínimos en primavera - verano. Confirmando esta con la correlación negativa que encontramos entre estación y concentración. Esto indica un efecto negativo de las estaciones más calurosas sobre el número de células espermáticas de los borregos en el presente estudio. Similar a lo reportado por otros autores donde las altas temperaturas y humedad relativa bajo condiciones naturales (Hulet, 1977; Sahni et al, 1976; Mc Donald, 1971, Rathore, 1969) y en condiciones artificiales expuestos en diferentes periodos deprimen la concentración espermática (Rathore, 1970; Howarth, 1969; Linndsay, 1969). No así de lo encontrado por Elwishy et al, (1976); Amir y Volcani, (1975); Entwistle, (1972); Henmode y Tiwori, (1974); que reportan las máximas concentraciones en primavera-verano en condicio

nes de clima trópicar. Sin embargo, en nuestro estudio se observó el efecto de los factores térmicos sobre la espermatogénesis de borrego Pelibuey, aunque bajo las condiciones de este estudio no se separó el posible efecto del fotoperíodo.

Otra de las características que mostro diferencias ($P < 0.05$) estacionales fue la motilidad masal, en la cual se observó disminución al comparar las estaciones primavera-verano y otoño vs invierno. Encontrando una correlación negativa ($P < 0.05$) entre estación y motilidad. Esto es semejante a lo reportado en otros autores donde observaron el efecto negativo de las estaciones más calidas sobre la motilidad masal (Hulet, 1977; Elwishy et al, 1976; Amir y Volcani, 1975). Así como el vigor de la motilidad que se relaciona con la calidad cualitativa del semen; se observó alterada con diferencias ($P < 0.05$) entre las estaciones primavera, verano y otoño vs invierno.

En cuanto a porcentaje de espermatozoides vivos se encontró que no hubo un efecto negativo de la temperatura sobre ellos, lo que contrasta con los informes de la literatura donde se habla de un efecto negativo de la temperatura sobre el porcentaje espermatozoides vivos en borregos de otras razas bajo condiciones de stress térmico (Elwishy et al, 1976; Amir y Volcani, 1975; Hulet, 1977).

Por último las anomalías también mostraron diferencias ($P < 0.05$) y correlaciones negativas con las estaciones más calidas. Sin embargo, los valores encontrados estan dentro de los rangos normales conocidos para esta u otras razas bajo condiciones de climas semejantes o diferentes (Hernández et al, 1976; Hafez, 1974). Observando en el estudio que los mínimos valores en las anomalías primarias y secundarias se obtuvieron en verano y primavera respectivamente. Lo que no concuerda con Hulet, (1977); Elwishy et al, (1976); Amir y Volcani, (1975); donde destacan el alto porcentaje de anomalías cuando temperatura y humedad relativa se elevan. Las diferencias entre lo encontrado en este estudio y lo reportado por otros autores quizá se deban

principalmente a diferentes tipos de duración y/o intensidad del estres térmico, manejo y alimentación.

En nuestro estudio no se encontro variación o disminución del - libido a estación; lo cual difiere de lo encontrado por otros - autores (Shackell et al, 1977) que reporta una disminución de la libido en los días más largos del año.

V. CONCLUSIONES.

1. De acuerdo a lo encontrado en el estudio, es evidente la variación estacional de las características seminales del borrego Tabasco en clima trópical.
2. Se encontró un efecto detrimental de las estaciones más calurosas del año sobre la concentración, motilidad y vigor de la motilidad.
3. Los resultados encontrados proporcionan información importante en la planeación de las épocas de empadre del borrego Tabaasco en clima trópical.
4. Sin embargo, se desconoce el efecto estacional en la capacidad fertilizante del semen en el borrego Tabasco bajo estas condiciones de clima, lo cual sería útil cuando se utilice semen de borregos en la inseminación artificial.
5. Los valores más bajos de las características seminales estudiadas estuvieron dentro del rango normal reportado para otras razas de borregos.

BIBLIOGRAFIA.

- Amir, D; Volcani, R, Seasonal functions in the sexual activity of Awassi, German Mutton Merino, Corriedale, Border Leicester and Dorset Horn rams. II. Seasonal changes in semen characteristics, *J. agri, Sci.* 64: 127-130 (1975).
- Corteel, J. M., Production du sperme chez le bouc: Variation saisonniere de la quantite et de la qualite du sperme recolté selon l'age des animaux, *World Review of Animal Production*, Vol. IX, No. 1 (1977).
- Colas, G., Cowrot, M., Production of spermatozoa, storage of semen and artificial insemination in the sheep; Symposium: Management of reproduction in sheep and goats., - University of Wisconsin. 31-40 (1977).
- Elwishy, A. B; F. ElMikkawi and A.A. Omar, Some aspects of reproduction in Fat-tailed in the sub-tropics V. Seasonal variation in sexual desire and semen characteristics, *Beitrag Trop. Landwirtschaft. Veterinarmed*; 14: 303-310 (1976).
- Entwistle, K.W., Early reproductive failure in ewes in a tropical environment, *J. Vet. Aust.* 48: 595-401 (1972).
- Fowler, D. G., Semen quality of Merino rams, I. The effects of leece length and season on semen quality, *J. Exp. Aust. Agric. Anim. Husb.* 5: 242-246 (1965).
- García E. De Miranda, Apuntes de Climatología, Modificaciones de Sistema Climática de Koppem, Offset Larios México, - D. F. UNAM (1964).
- Hafez, E. S. E., Badreldin, A. L., Darwish, Y. H., Seasonal Variations in semen characteristics of sheep in the sub-tropics, *J. Agric. Sci.* 45: 287-292 (1955).
- Hafez, E. S. E., Reproduction in farm animals, Third Edition - Chapter, 5 y 12 LEA & FEBIGER, U.S.A. (1974).
- Hernández, J. J. P.; Rodríguez, O; González-Padilla, E., Evaluación de cuatro métodos para la colección de semen en borrego Tabasco o Pelibuey. *Téc. Pec. en México (INIP)*. 30, 45-51 (1976).
- Honmode, J., S.B. Tiwari, Effect of Frequency of semen collection on quality, quantity and fertility of semen of Mal

- pura and Chokla rams, J. Vet. Indian. 53 100-104 (1974).
- Howarth, B., Fertility in the ram following exposure to elevated ambient temperature and humidity, J. Reprod. Fert. 19: 179-183 (1969).
- Hudson A. Glimp, The sheepman's production handbook, Printed for the Industry Development Program, by Abegg Printing, - Denver, Colorado, U.S.A. (1975).
- Hulet, C.V., FERTILITY IN RAMS: factors affecting fertility, and collection, testing, and evaluation of semen. vet. Medicine/Small animal clinician. 1363-1366 (1977).
- Kramer, C. Y., Extension of multiple range tests to group means with unequal numbers of replications, Biometrics. 12: 307-310 (1956).
- Lincoln, A.G., W. Davidson, The relationship between sexual and aggressive behaviour, and pituitary and testicular activity during the seasonal sexual cycle of rams, and - the influence of photoperiod, J. Reprod. Fert 49: 167-176 (1977(a)).
- Lincoln, A.G., M. J. Peet. y R. A. Cunningham, Seasonal and circadian changes in the episodic release of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone and testosterone in rams exposed to artificial photoperiods, J. Endocr. 72: 337-349 (1977(b)).
- Lincoln, A.G.; Changes in pituitary responsiveness to luteinizing hormone releasing hormone in rams exposed to artificial photoperiods, J. Endocr. 73: 519-527 (1977(c)).
- Lindsay, D.R., Sexual activity and semen production of rams at high temperatures, J. Reprod. Fert. 18: 1-8 (1969).
- Mc Donald, L.E., Reproducción y endocrinología Veterinaria, 1a. Ed. Interamericana, México (1971).
- Nutrient Requirements of sheep. National Academy of Sciences, - Washington, D.c., (1975).
- Ortawant, R., Photoperiodic regulation of reproduction in the sheep., symposium: Management of reproduction in sheep and goats. University of Wisconsin. 58-71 (1977).
- Parker, C.F., D.S. Bell, W.F. Meyers, Fertility of the ewe as affected by semen quality of the ram, J. Anim. Sci. 29

- 1198 (Abstr.) (1964b).
- Palmer, W. M., Phillips, G.D., Howland, B. E., Ibrahim, E. A., Effect of daylength on reproduction in ewes. *J. Anim - Sci.* 34, 903 (1972).
- Pichett, B.W., Factors affecting the utilization of frozen bovine semen for maximum reproductive efficiency, Reprinted. Conference on artificial insemination and bovine reproduction p. 64 (1971).
- Pickett, B.W., Seasonal Variation of stallion semen, Conference, Animal Reproduction and Artificial Insemination, National Association of Animal Breeders. (1970).
- Racey, P.A., (1978) Seasonal changes in testosterone levels and androgen-dependent organs in male moles, *J. Reprod. - Fert.* 52: 195-200 (1978).
- Rathore, A.K., Scrotal wool cover and fertility in rams. *J. Vet. Aust.* 45: 589 (1969).
- Rathore A.K., Morphological changes in ram spermatozoa due to hot-room exposure for varying periods, *J. Vet. Brit.* - 126: 277-281 (1970).
- Steinbach, J., Cerdos de gran rendimiento su comportamiento reproductor en condiciones tropicales. *Revista mundial de Zootecnia.* 19: 43-47 (F.A.O.) (1976).
- Sahni, K. L., S. B. Tiwari, M. S. Sahani, Effect of season of the occurrence of oestrus and fertility in different breeds of sheep under semi-arid conditions, *J. Vet. Indian.* 53: 515-522 (1976).
- Shackell, H. G., R. W. Kelly., A. J. Allison, Seasonal variation in libido of rams, *J. Exp. Agri.* 5: 121-122 (1977).
- Ulberg, L. C., The influence of high temperature on reproduction, *J. Heredity.* 49: 62-64 (1958).
- Valencia, M. A., Heredia, M. A., González, E. P., Estacionalidad reproductiva en la oveja Pelibuey. XV REUNION ANUAL. - Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias 34-38 (1981).
- Wilson, P. R., Lapwood, K.R. STUDIES OF HORMONE SECRETION IN ROMNEY RAMS: Luteinizing hormone, testosterone and prolactin plasma profiles, LH/ Testosterone interrelation --

ships and the influence of seasons; THERIOGENOLOGY. --
279-293 (1977).

Zemjanis, R., REPRODUCCION ANIMAL Diagnóstico y técnicas tera-
péuticas, Ed. LIMUSA (MEXICO) (1975).