

CONDUCTA SEXUAL DE TIPO MACHO EN HEMBRAS PELIBUEY TRATADAS CON TESTOSTERONA

JORGE A. QUINTAL FRANCO 1

MANUEL HEREDIA Y AGUILAR 1

OSCAR L. RODRIGUEZ RIVERA 2

RESUMEN

Se efectuó un estudio con el objeto de inducir comportamiento viril en ovejas Pelibuey simplificando el sistema de administración de testosterona y comparar su comportamiento con el de machos con el pene desviado. Diez hembras adultas de raza Pelibuey fueron asignadas por pares completamente al azar a los siguientes tratamientos de inducción: 1) 250 mg de enantato de testosterona cada 4 días hasta completar 4 aplicaciones (T-4); 2) misma dosis cada 7 días hasta completar 3 aplicaciones (T-7); 3) misma dosis cada 10 días hasta completar 2 aplicaciones (T-10); 4) misma dosis cada 13 días hasta completar 2 aplicaciones (T-13); 5) Testigo; 6) Machos con el pene desviado (M). Se utilizaron como dosis de mantenimiento 250 mg de enantato de testosterona cada 15 días contados a partir de la última dosis de inducción. Las observaciones se hicieron juntando una hembra en celo con cada uno de los animales en estudio por un lapso de 5 minutos du-

rante 60 días. Las hembras tratadas y los machos tuvieron en la hembra en celo su principal foco de atención en 89, 92, 94, 80 y 66% de las observaciones para T-4-7-10-13 y M respectivamente. El comportamiento viril activo continuo fue de 90, 92, 93, 86 y 61% para los mismos grupos respectivamente. El promedio del número de montas positivas durante los 5 minutos fue de 12, 11, 13, 8 y 11 en T-4, T-7, T-10, T-13 y M respectivamente con un tiempo de reacción de la primera monta de 35, 34, 23, 52 y 15 segundos en los grupos mencionados en el mismo orden anterior. Con todos los tratamientos utilizados se logró inducir conducta viril similar a la del macho con el pene desviado.

INTRODUCCION

La adecuada detección del estro es esencial en rebaños experimentales de borregas mantenidas para estudios reproductivos, así como en lotes comerciales donde se practica la inseminación artificial (Ball, Wilson y Foote, 1978; Marit *et al.*, 1979), especialmente para capitalizar las ventajas de padres genéticamente superiores o en programas de monta controlada (Foote, 1975).

En el caso de borregas, éstas

1 Campo Exp. Pecuario Mocochoá. Apdo. Postal 100-D., Yucatán.

2 Coord. Reg. Penin. Yuc., Av. Colón No. 205-A C.P. 97070, Yuc.

presentan un estro poco intenso que dificulta la observación directa de monta homosexual sin el auxilio de un borrego recelador (McDonald, 1969), mencionándose que los signos de actividad sexual son casi nulos en la ausencia del macho (Roberts, 1971) Esto ha sido corroborado por Padilla et al., (1981) quienes al trabajar con borrego Pelibuey, encontraron una mejor incidencia y agrupación de calores utilizando un macho con el pene desviado que con la monta homosexual.

En la especie ovina se han utilizado con frecuencia carneros vasectomizados y con desviación del pene, mencionándose un comportamiento similar entre ambos (Ball, Wilson y Foote, 1978); sin embargo, algunos autores mencionan que la utilización de carneros vasectomizados podría constituir un vehículo para la propagación de enfermedades de tipo venéreo (Arthur, Noakes y Pearson, 1982; Ball, Wilson y Foote, 1978; Foote, 1975).

Dentro de los métodos no quirúrgicos, el que mejores resultados ha dado es el tratamiento de hembras con dosis elevadas de testosterona, sin embargo el sistema utilizado requiere de aplicaciones cada segundo o tercer día por un lapso de 18-20 días y después dosis de mantenimiento cada 2 semanas (Kiser, Britt y Ritchie, 1977; Marit et al., 1979; Signoret, 1975; Stevenson y Britt, 1977).

Algunas de las ventajas de las hembras androgenizadas son la facilidad con que se pueden preparar: como no hay cirugía no se requiere de un tiempo de recuperación y tampoco hay oportunidad para infecciones o complicaciones postoperatorias; además el tratamiento resulta más económico.

Los objetivos del presente estudio fueron encontrar y evaluar un sistema

para androgenizar borregas, simplificando el sistema de administración y dosificación que actualmente se utiliza en otras especies y comparar su comportamiento con el de machos con el pene desviado.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Pecuario de Mocochoá, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Se utilizaron 10 ovejas adultas de raza Pelibuey de edades y pesos similares que fueron asignadas por pares al azar a cada uno de los siguientes tratamientos de inducción: 1) 250 mg de enantato de testosterona (ET) cada 4 días hasta completar 4 aplicaciones (T-4); 2) misma dosis cada 7 días hasta completar 3 aplicaciones (T-7); 3) misma dosis cada 10 días hasta completar 2 aplicaciones (T-10); 4) misma dosis cada 13 días hasta completar 2 aplicaciones (T-13); 5) testigo (T-T).

Una vez terminados los tratamientos de inducción, se dieron como dosis de mantenimiento 250 mg de ET cada 15 días contados a partir de la última dosis de inducción. Todas las aplicaciones se realizaron por vía intramuscular.

Todos los animales se mantuvieron en corraleta bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación.

El comportamiento viril se observó a diario juntando una hembra en celo con cada uno de los animales en estudio por un lapso de 5 minutos, tiempo durante el cual se anotaron sus reacciones de acuerdo con algunas características observadas en el comportamiento del carnero durante la época de empadre (Mattner, Braden y Turnbull, 1967), tomándose como tiempo de reacción el lapso comprendido entre la introducción del recelador al corral y la primera monta positiva (Mattner, Braden y George, 1971).

Adicionalmente se contó con 2 machos con el pene desviado (M); los cuales también dispusieron de 5 minutos cada uno para mostrar su comportamiento y compararlo con el de las borregas androgenizadas.

Las observaciones terminaron hasta completar 60 días de comportamiento viril.

El análisis estadístico se realizó por medio de Jicuada para valores expresados como porcentaje y por análisis de varianza para los parámetros restantes (Steel y Torrie, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

El principal foco de atención que tuvieron los diferentes tratamientos se muestra en el Cuadro 1, en el cual podemos ver que los grupos tratados centraron su atención básicamente en la hembra en celo. Se puede notar una mayor atención de la hembra en celo en el T-10 (94.7%) que en cualquier otro tratamiento (89.1; 92.9 y 80.7%), prestando mayor atención incluso que los machos con el pene desviado utilizados en el estudio (66.1%); se encontró diferencia significativa entre tratamientos ($P < .01$). Los animales del grupo testigo no prestaron atención a la hembra en celo lo cual contrasta con los grupos experimentales (0.0%) ($P < 0.01$) y confirma lo observado en los grupos tratados cuya conducta se atribuye a los andrógenos administrados. Esto concuerda con datos obtenidos por Barker y Bosu (1980) en donde las hembras caprinas tratadas con testosterona tuvieron en la hembra en celo su principal foco de atención. También se puede observar que todos los grupos tratados tuvieron un comportamiento viril superior al 90%, lo cual contrasta con el grupo testigo que tuvo un comportamiento viril 100% inactivo, habiendo existido diferencia estadística entre el testigo y las tratadas ($P < .05$). Estos resultados

coinciden con estudios realizados en la especie bovina (Laaser *et al.*, 1978; Sawyer y Fulkerson, 1981). Clarke (1977); Fabre-Nys (1980a); Marit *et al.*, (1979) y Scheffran, Wiseman y Kesler (1980) también encontraron conducta de tipo macho en borregas tratadas con testosterona.

En relación con el comportamiento viril observado, éste fue continuo en mayor porcentaje para las hembras tratadas (85%) y sólo pocas veces fue interrumpido, siendo similar entre tratamientos ($P > .05$) pero diferente al de los machos, quienes tuvieron un comportamiento activo continuo bastante inferior ($P < .05$).

En el Cuadro 2 se encuentra el número de montas positivas y el tiempo de reacción a la primera monta positiva desde que la hembra en celo era introducida a la corraleta, en donde podemos ver que las hembras tratadas y los machos montaron a la hembra en celo en tanto que los animales del grupo testigo no montaron en absoluto; también se observa que la mayoría de los grupos tratados tuvieron un comportamiento similar o mejor que el de los machos, 12.7, 11.1 y 13.6 montas para T-4, T-7 respectivamente vs 11.4 para los machos. Como puede observarse, el T-T al no tener montas, fue estadísticamente diferente a todos los tratamientos.

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con la información de Clarke (1977), quien también observó montas en borregas adultas androgenizadas; Ball, Wilson y Foote (1978) mencionan que en un lapso de 5 minutos se registró un promedio de $4.9 \pm .5$ montas en borregos con el pene desviado; asimismo Marit *et al.*, (1979) observaron en un periodo de 10 minutos un promedio de 6.7 ± 1.2 montas de ovejas tratadas con testosterona. Por otro lado Scheffran, Wiseman y Kes-

ler (1980) encontraron 10.4 ± 1.4 montas (en un lapso de 10 minutos) en ovejas androgenizadas, resultando todos estos valores superados por los obtenidos en el presente estudio. Además en todos los estudios mencionados se utilizaron esquemas de administración que requieren de aplicaciones de testosterona más frecuentes y consecuentemente el tratamiento requiere mayor mano de obra y es más costoso.

En cuanto al tiempo de reacción a la primera monta positiva se puede notar que fueron similares en los lotes T-4 (35 seg), T-7 (34 seg) y T-10 (23 seg). Se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos T-4, T-7 y T-13 con respecto a los machos, mas no así entre el T-10 y estos últimos ($P > .05$). Entre los grupos tratados el único que resultó ser diferente estadísticamente a los demás fue el T-13.

Es interesante observar en este mismo cuadro, los intervalos tan amplios en el tiempo de reacción, tanto en las hembras tratadas como en los machos, habiendo reacciones inmediatas (1 segundo) y más lentas de hasta 288 segundos.

En el Cuadro 3 se observan los patrones de conducta viril registrados en el experimento, en donde se puede notar que todos los grupos tratados mostraron un comportamiento similar al de los machos, habiéndose observado todos los parámetros en todos los animales en mayor o menor grado a excepción del grupo testigo, el cual únicamente olfateó los genitales y dio topes a la hembra en celo ocasionalmente.

Estas observaciones concuerdan con datos de Barker y Bosu (1980), Clarke (1977), Kesler *et al.*, (1981) y Marit *et al.*, (1979) quienes al trabajar con hembras androgenizadas también encontraron olfateo, flehmen y conducta agresiva en la mayoría de los

casos, y en algunos otros, movimientos pélvicos, abrazados, rascar con los brazos, vocalizaciones y lameduras. Además de los cambios observados en el comportamiento de las borregas tratadas, se pudieron notar también cambios anatómicos tales como crecimiento del pelo en la región del cuello semejante a las barbas de los machos, hipertrofia del clítoris y curvatura hacia arriba del vértice vaginal, así como crecimiento de lana fina en el dorso de estos animales, siendo la magnitud de estos cambios independiente de la dosis de testosterona recibida.

Los resultados individuales en cuando al promedio de montas positivas y el tiempo de reacción a la primera monta se muestran en el Cuadro 4. Se observa que existieron relaciones de dominio y subordinación entre las parejas de borregas, con lo cual se vio que una de ellas ejercía una acción de liderazgo con respecto a su compañera, lo cual pudo haber tenido influencia con respecto a la respuesta al tratamiento (Barker y Bosu, 1980); en este caso se puede observar que las borregas dominantes tuvieron en general las mejores respuestas reflejándose esto tanto en el número de montas como en el tiempo de reacción; asimismo estas diferencias fueron bastante marcadas en todos los grupos a excepción del T-10 en donde la diferencia fue mínima (14 vs 13 montas). Las mayores diferencias se encontraron en el T-4 (17 vs 7 montas) seguidas por el T-13 (11 vs 4 montas) y el T-7 (15 vs 8) ($P < .01$).

En cuanto al tiempo de reacción, se puede decir que las diferencias fueron aún más marcadas que en los promedios de montas, obteniéndose mejores resultados en las borregas dominantes. La mayor diferencia correspondió al lote T-13 (33 vs 85 seg) seguida por T-7 (10 vs 58 seg) y por el

T-4 (14 vs 61 seg) y la mínima diferencia se encontró en el T-10 (22 vs 25 seg) la cual fue la única que no mostró diferencia significativa (P>0.05).

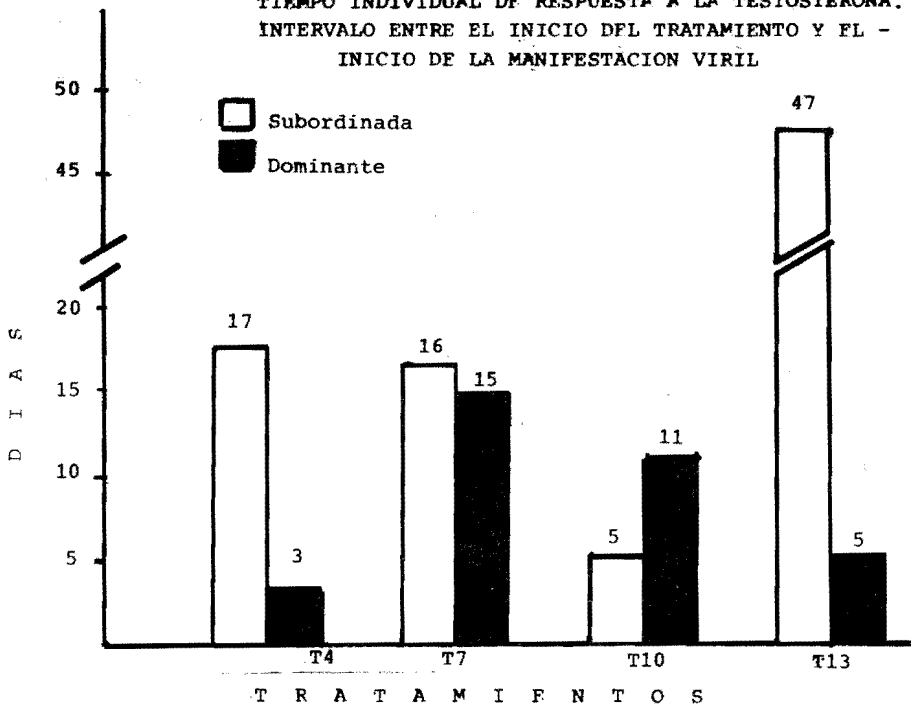
En la Gráfica 1 se presentan los tiempos individuales de respuesta a los tratamientos, en donde se puede ver que la respuesta aparentemente fue independiente del tratamiento. Son notorias otra vez las relaciones de dominio y subordinación, las cuales tuvieron en general un efecto positivo en favor de la borrega dominante, a excepción del T-10 en donde se puede ver que la subordinada respondió más rápidamente al tratamiento (5 días) que la borrega dominante (11 días); sin embargo, esto no influyó en el comportamiento integral de esta última, que fue a fin de cuentas superior al de la primera. Se puede observar que la menor diferencia fue la del T-7 (16 vs 15 días) y el

T-13 tuvo la mayor diferencia (5 vs 47 días).

Un factor que hay que tomar en cuenta es la etapa del ciclo estral en la cual se encontraban las borregas al momento de iniciar el tratamiento. En las observaciones se pudo notar que las borregas tratadas alrededor del celo (subordinada T-10, dominante T-13) respondieron más pronto que aquellas que se encontraban a mitad del ciclo estral o después de varios días de haber presentado celo (subordinada T-4, dominante T-10); esto concuerda con informes de Fabrenys (1980b) quien menciona que la progesterona en grandes cantidades puede inhibir la actividad sexual de tipo macho en hembras androgenizadas debido a sus cualidades antiandrogénicas, la cual en este caso pudo haber sido suministrada por un cuerpo lúteo funcional existente al mo-

GRAFICA I

TIEMPO INDIVIDUAL DE RESPUESTA A LA TESTOSTERONA.
INTERVALO ENTRE EL INICIO DEL TRATAMIENTO Y EL INICIO DE LA MANIFESTACION VIRIL



CUADRO 1

COMPORTAMIENTO VIRIL DE HEMBRAS PELIBUEY (♀) TRATADAS CON TESTOSTERONA.
FASE DE MANTENIMIENTO

	T-4	T-7	T-10	T-13	T-T	M
FOCO DE ATENCION:						
a) Hembra en celo	89.1 ^a	92.9 ^a	94.7 ^a	80.7 ^b	0.0 ^c	66.1 ^d
b) Otros	10.9	7.1	5.3	19.3	100.0	33.9
COMPORTAMIENTO VIRIL:						
a) Activo	97.2 ^a	98.2 ^a	100.0 ^a	91.9 ^b	0.0 ^c	100.0 ^a
b) Inactivo	2.7	1.7	0.0	8.0	100.0	0.0
c) Continuo	90.4 ^a	92.8 ^a	93.8 ^a	86.4 ^a	0.0 ^b	61.2 ^c
d) Interrumpido	9.5	7.1	6.1	13.5	0.0	38.7

a, b, c Valores con distinta literal en el mismo renglón son estadísticamente diferentes ($P < .05$)

mento de iniciar el tratamiento. En el presente trabajo se pudo observar una diferencia en la respuesta dentro y entre tratamientos, lo cual nos indica que la naturaleza propia del individuo es un factor determinante en la respuesta al tratamiento con testosterona para inducir comportamiento viril.

CONCLUSIONES

Existe una marcada respuesta individual al tratamiento, influenciada posiblemente por la etapa del ciclo estral de los animales al momento de ser tratados. Sin embargo, con todos los tratamientos utilizados se logró inducir conducta viril semejante a la de

CUADRO 2

MONTAS Y TIEMPO DE REACCION EN HEMBRAS PELIBUEY TRATADAS CON TESTOSTERONA.
FASE DE MANTENIMIENTO

	T-4	T-7	T-10	T-13	T-T	M
MONTAS						
Positivas ($\bar{X} \pm D.E.$)	12.7 \pm 7.9 ^a	11.1 \pm 6.0 ^{ab}	13.6 \pm 4.4 ^a	8.3 \pm 5.7 ^b	0.0 ^c	11.4 \pm 5.4 ^a
Tiempo de reacción (seg)	35 ^b	34 ^b	23 ^{ab}	52 ^c	0 ^d	15 ^a
Intervalo (seg)	1-271	2-288	2-245	3-287	0	1-169

a, b, c, d Valores con distinta literal en el mismo renglón, son diferentes estadísticamente ($P < .05$).

CUADRO 3

PATRONES DE CONDUCTA VIRIL (%) EN HEMBRAS ANDROGENIZADAS, FASE DE MANTENIMIENTO

	T-4	T-7	T-10	T-13	T-T	M
Olfateo	90.7	99.1	97.4	94.6	13.4	97.5
Abrazos	87.0	92.1	99.1	80.3	0.0	98.3
Movimientos pélvicos	87.0	92.1	99.1	77.6	0.0	78.2
Vocalizar	94.4	98.2	99.1	91.0	0.0	74.1
Lameduras	95.3	97.3	98.2	91.0	0.0	80.6
Rascar con brazos	89.8	90.3	93.1	84.8	0.0	91.9
"Flehmen"	31.4	45.6	26.7	32.1	0.0	34.6
Topes	55.5	70.1	38.7	46.4	4.7	20.9

los machos con el pene desviado utilizados en el estudio, simplificándose el método de administración y permitiendo utilizar dichos animales como receladores.

Asimismo sería conveniente realizar estudios en el campo para comprobar su eficacia y comportamiento para detectar el celo a nivel de rebaño.

CUADRO 4

MONTAS Y TIEMPO DE REACCION DE HEMBRAS PELIBUEY DOMINANTES Y SUBORDINADAS TRATADAS CON TESTOSTERONA

TRATAMIENTO	Nº DE MONTAS	TIEMPO DE REACCION (seg)
T-4		
Dominante	17.8 ± 6.1 ^a	14.5 ^a
Subordinada	7.9 ± 6.0 ^b	61.0 ^b
T-7		
Dominante	15.0 ± 4.4 ^a	10.7 ^a
Subordinada	8.2 ± 4.3 ^b	58.3 ^b
T-10		
Dominante	14.0 ± 3.4 ^a	22.2 ^a
Subordinada	13.5 ± 4.8 ^a	25.6 ^a
T-13		
Dominante	11.8 ± 4.3 ^a	33.3 ^a
Subordinada	4.8 ± 4.7 ^b	85.1 ^b

a,b Valores con diferente literal dentro de un tratamiento son diferentes estadísticamente (P <.01)

SUMMARY

An study was carried out in order to induce malelike sex behaviour in ewes treated with testosterone. Ten adult Pelibuey ewes were randomly assessed by pairs to one of the following induction treatments: 1) 250 mg of testosterone enanthate (TE) every 4 days completing 4 doses (T-4), 2) Same dose every 7 days completing 3 doses (T-7); 3) Same dose every 10 days completing 2 doses (T-10); 4) Same dose every 13 days completing 2 doses (T-13); 5) Control (C). Additionally two penis deviated rams were observed for sex behaviour (M); 250 mg of TE were used as maintenance dose every 15 days. Observations were made exposing each of the animals in study to an estrus ewe for a 5 minutes period during 60 days. Treated ewes and penis deviated rams has their main focus of attention on the estrus female in 89, 92, 94, 80 y 66% of the observations for T-4, 7, 10, 13 and M respectively. The mean number of positive mounts during the 5 minutes lapse was 12, 11, 13, 8 and 11 sec. for T-4, 7, 19, 13 and M respectively with a time reaction to the first mount of 35, 34, 23, 52 and 15 seconds for the groups mentioned in the same order. All treatments elicited male behaviour similar to penis deviated rams.

LITERATURA CITADA

- ARTHUR, G.H., NOAKES, D.E. and PEARSON H., 1982. Veterinary Reproduction and Obstetrics. *Bailliere-Tindall*. London. U.K.
- BALL, P.J.H., WILSON, T.F. and FOOTE, R.H., 1978. Detection of estrus and quality of semen produced by rams with deviated penises. *Theriogenology*. 9(5):457.
- BARKER, C.A.V. and BOSU, W.T.K., 1980. Studies on experimentally androgenized females: goats. 9th Inter. Congress. *Animal Reprod. Artif. Insem.* II:593.
- CLARKE, I.J., 1977. The sexual and aggressive behaviour of normal and masculinized ewes chronically treated with Oestradiol 17b (E₂) or Testosterone (T). *Theriogenology* 8(4):152.
- FABRE-NYS, C., 1980a. Comparison of various steroid hormones effect to induce malelike sexual behaviour in the ovariectomized adult ewe. 9th Inter. Congr. *Animal Reprod. Artif. Insem.* III:86.
- FABRE-NYS, C., 1980b. Study of cyproterone acetate and progesterone effect on malelike sexual behaviour induced in the ovariectomized ewes by androgen or oestrogen treatment. 9th Inter. Congr. *Animal Reprod. Artif. Insem.* III:87.
- FOOTE, R.H., 1975. Estrus detection and estrus detection aids. *J. Dairy. Sci.* 58(2):248.
- KESLER, D. J., TROXEL, T.R., VINCENT, D.L., SCHEFFFRAN, N. S., NOBLE, R.C., 1981. Detection of estrus with cows administered testosterone via injection and/or silastic implants. *Theriogenology*. 15 (3):327.
- KISER, T.E., BRITT, J.H. and RITCHIE, H.D., 1977. Testosterone treatment of cows for use in detection of estrus. *J. Anim. Sci.* 44(6):1030.
- LAASER, G.N., KIRACOFFE, G.H., HEKIN, M.D. and WORD, H.S., 1978. Effect of age and type of testosterone treatment on cows used for heat detection. *J. Anim. Sci.* 47. (Suppl. 1): 35.
- MARIT, G.B., SCHEFFFRAM, N.S., TROXEL, T.R., and KESLER, D.J., 1979. Sex behaviour and hormone responses in ewes administered testosterone propionate. *Theriogenology*, 12 (6):375.
- MATTNER, P.E., BRADEN, A.W.H. and GEORGE, J.M., 1971. Studies in flock mating of sheep. 4. The relation of libido tests to subsequent service activity of young rams. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.* 11:473.
- MATTNER, P.E., BRADEN, A. W. H. and TURNBULL, K.E., 1967. Studies in flock mating on sheep. I. Mating behaviour. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.* 7:103.
- McDONALD, L.E., 1969. Reproductive patterns of sheep. In: *Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea and Febiger*. Philadelphia p. 359.
- PADILLA, F.R., CASTILLO, R.H., KOPPEL, R.E., GOMEZ, C.J. y HERNANDEZ, D.J., 1981.

Comparación de dos métodos de detección del estro en un rebaño Tabasco o Pelibuey. **Memorias de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias**, p. 31.

ROBERTS, S.J., 1971. Infertility in ewes and does. In: **Veterinary Obstetrics and Genital Diseases**. 2nd ed. Ithaca, New York. p. 568.

SAWYER, G.I. and FULKERSON, W.J., 1981. The effectiveness of steers and heifers treated with oestrogen or testosterone to detect estrus in cattle. **Anim. Breed. Abstr.** 49 (8):532.

SCHEFFRAN, N. S., WISEMA, B.S. and KESLER, D.J., 1980. Induction of male sex

behaviour in ewes using silastic implants containing testosterone propionate. **J. Anim. Sci.** 51 (Suppl. 1): 108.

SIGNORET, J.P., 1975. Nouvelle méthode de détection de l'oestrus chez les bovins. **Ann. Zootech.** 24(1): 125.

STEVENSON, J.S. and BRITT, J.H., 1977. Detection of estrus by three methods. **J. Dairy Sci.** 60 (12): 1984.

STEEL, R.C.D. and TORRIE, J.H., 1980. Principles and procedures in statistics. A biometrical approach. 2nd ed **McGraw-Hill**. Kogakusha, Ltd.