

UTILIZACION DE HEMBRAS *Bos indicus* ANDROGENIZADAS PARA DETECTAR EL ESTRO EN VACAS PRODUCTORAS DE CARNE CON ENCASTE DE CEBU^a

Justo A. Rivera Maldonado^b

Oscar L. Rodríguez Rivera^c

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de dos tratamientos hormonales para inducción y mantenimiento de comportamiento viril de vacas Cebú, sobre la detección de estros a nivel de explotación comercial. Se trabajó con tres lotes: I) Dosis alta: inducción de comportamiento viril con la aplicación de 1.5 g de enantato de testosterona (ET), más 6 mg de cipionato de estradiol (CE), tratamiento hormonal que se repitió ocho días después. II) Dosis baja: inducción de comportamiento viril con la aplicación de dos dosis de 1.0 g de ET más 6 mg de CE, aplicadas con ocho días de intervalo. La dosis de mantenimiento para los dos grupos consistió en la aplicación de 0.5 g de ET cada 15 días. III) Toros con el pene desviado. Para la detección del celo se utilizó un hato de 148 hembras, comprendiendo vacas lactantes, vacas sin cría y vaquillas. Las vacas androgenizadas con ambas dosis de ET detectaron un mayor número de hembras en estro (89.8 y 92.7%) que los toros con el pene desviado (75.3%; $p < 0.01$). El 55% de estros observados fueron detectados por la mañana, no existiendo diferencia ($p > 0.05$) con respecto a los observados por la tarde (45%). Se concluye que el uso de vacas *Bos indicus*, androgenizadas con cualquiera de las dosis utilizadas resulta de utilidad en la detección de estros en hatos de vacas encastadas de Cebú a nivel de explotación comercial.

PALABRAS CLAVE: Androgenización, Enantato de testosterona, Detección de estros. *Bos indicus*, Trópico.

Tec. Pecu. Mex. Vol. 34 No. 3 (1996).

INTRODUCCION

La eficiencia reproductiva es el componente de mayor importancia en la producción de becerros, siendo la baja fertilidad y la muerte de becerros del nacimiento al destete los contribuidores más importantes. En la baja fertilidad destaca el anestro y las muertes embrionarias tempranas (1). En las explotaciones de cría son manifiestos los prolongados períodos de anestro posparto, que en el ganado Cebú van desde 35 hasta 467 días (2, 3, 4), dependiendo del genotipo y de las prácticas de manejo a que son sometidos los animales. Se menciona que al alargarse la duración del anestro posparto se incrementan los costos de producción (2), estimando que aquella vaca que no concibe dentro de los primeros 60 días de parida representa una pérdida diaria de US \$ 2.00 dólares (5).

En Estados Unidos la industria lechera tiene pérdidas anuales de US \$ 300 millones de dólares, solamente por fallas en la detección

de estros (6), siendo un problema relevante (7, 8, 9), ya que aproximadamente el 50% de los estros no son detectados adecuadamente en los hatos, limitando el número de oportunidades de inseminación, resultando en un incremento de días abiertos y pérdidas económicas (10), al obtener bajos porcentajes de gestación (11).

Aunque en el caso del ganado bovino se presenta la monta homosexual como indicadora de hembras en estro, es posible que esta sola actitud no sea suficiente para detectar manifestaciones estrales débiles o de corta duración, como sucede con vaquillas y con el ganado Cebú. Se ha mencionado que el estro dura menos y es menos intenso en *Bos indicus* que en *Bos taurus* (12, 13, 14). Lo anterior ha generado prácticas de manejo tendientes a detectar mejor y en mayor proporción a las vacas del hato que no se encuentren gestantes y que pueden manifestar estro. Se han realizado cirugías en el prepucio del macho para evitar que el pene penetre en los genitales de la hembra (15, 16, 17); también se han utilizado tratamientos hormonales en hembras para

^a Recibido para su publicación el 26 de mayo de 1995.

^b Campo Experimental Chiná. Apdo. Postal 341 CP 24000, Campeche, Camp.

^c Campo Experimental Mocochoá. Apdo. Postal 100, Adm. 4, Itzimná, Mérida, Yuc.

modificar su comportamiento a manifestación viril (18, 19, 20, 21).

Los tratamientos de androgenización que se han aplicado a hembras *Bos taurus*, han sido a base de testosterona, sola o asociada a estrógenos y/o progesterona, donde las dosis utilizadas son generalmente elevadas, y el período de tratamiento prolongado (22). Un ejemplo de lo mencionado, es un estudio efectuado por Laaser y col. (23), quienes compararon un tratamiento de androgenización, en el que utilizaron como esquema de inducción 200 mg de propionato de testosterona cada tercer día, hasta completar 10 dosis para que se manifestara comportamiento viril; utilizaron dos grupos experimentales: vacas jóvenes (de menos de cuatro años de edad) y vacas adultas (mayores de seis años de edad), mencionando que las adultas detectaron a más hembras en estro. Cabrera y Rodríguez (24), indujeron comportamiento viril de hembras al aplicar enantato de testosterona (ET; 1 g) y cipionato de estradiol (6 mg), con ocho días de intervalo y posterior aplicación cada 15 días de 0.5 g de ET como dosis de mantenimiento, obteniendo una mejor respuesta en vacas jóvenes (3 años de edad), que en adultas (10 años de edad); sin embargo, la evaluación de los tratamientos se realizó detectando el estro de vaquillas

mantenidas en corraleta.

El objetivo del presente estudio, fue evaluar la efectividad de dos tratamientos hormonales para inducir y mantener comportamiento viril en vacas *Bos indicus* a nivel de ható bovino. Otro objetivo fue comparar los resultados con los obtenidos usando toros con el pene desviado para la detección del estro, y un tercer objetivo, fue evaluar la fertilidad del ható (porcentaje de gestación) sometido a un empadre restringido, bajo el esquema de servicio con el uso de la inseminación artificial.

MATERIALES Y METODOS.

Se utilizaron tres grupos experimentales: grupo I (dosis alta; n = 3) y II (dosis baja; n = 3)), compuesto de seis vacas *Bos indicus*, horras, vacías, que en promedio tenían 6.5 años de edad, a las que se asignó un tratamiento hormonal, utilizando una combinación de enantato de testosterona (ET) y cipionato de estradiol (CE) para el período de inducción y únicamente ET para el período de mantenimiento del comportamiento viril. La descripción de los esquemas de tratamiento se presentan en el Cuadro 1. El grupo III consistió en dos toros de genotipo Suizo/Cebú, con el pene desviado, de cuatro años de edad en promedio, los cuales ya habían sido

CUADRO 1. GRUPOS EXPERIMENTALES Y TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

GRUPO EXPERIMENTAL	INDUCCION		MANTENIMIENTO Cada 15 días *
	Día 1	Día 8	
I Dosis alta	1.5 g de ET + 6 mg de CE	1.5 g de ET + 6 mg de CE	0.5 g de ET
II Dosis baja	1.0 g de ET + 6 mg de CE	1.0 g de ET + 6 mg de CE	0.5 g de ET
III Toros con pene desviado	Estos machos ya habían trabajado como marcadores en empadres anteriores, manifestando adecuada libido.		

ET= Enantato de testosterona; CE= Cipionato de estradiol

utilizados como receladores en dos empadres anteriores, y que se consideraron con buena libido para detectar el estro.

El hato bovino a detectar en estro, consistió de 148 hembras encastadas de cebú, diagnosticadas como vacías, quince días antes de iniciar un empadre de 42 días de duración. Las vacas en general se encontraban con una condición corporal subjetiva mayor o igual a cuatro (escala del 1 al 9) (25). El lote estaba compuesto por 32 vaquillas, 43 vacas horras y 73 vacas paridas de diferente genotipo: Brahman, Suizo americano, Cebú comercial, Simmental/Cebú y Suizo/Cebú. El lote se manejó como un solo grupo, en pastoreo rotacional en potreros de zacate Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), teniendo a libertad una mezcla de sal con minerales y agua en el corral de estancia, donde se encerraban para su observación.

El manejo del hato para la evaluación de los tratamientos, consistió en que por la mañana, se introdujeron a los dos toros con el pene desviado al lote de vacas para detectar el estro, dejándolos juntos por 30 min; posteriormente, los toros se retiraron del lote, metiendo al hato, por 30 min a las tres vacas androgenizadas con la dosis alta y por último, se introdujeron a las tres androgenizadas con la dosis baja, por otro período de 30 min. Las actividades de manejo efectuadas por la mañana se repitieron por la tarde. El orden de los

grupos para la detección de estros se alternó diariamente, de tal forma que el segundo día se inició la detección con ayuda de hembras androgenizadas con la dosis alta, al tercer día se inició con las de la dosis baja y al cuarto día se volvió al esquema inicial, y así sucesivamente hasta el final del empadre.

Las vacas fueron inseminadas artificialmente en los horarios convencionales (AM-PM), utilizando semen congelado. El diagnóstico de gestación se realizó por palpación rectal a los 60 días de finalizado el empadre. Para el análisis estadístico, los valores expresados en porcentaje fueron comparados con la prueba de Ji cuadrada (26).

RESULTADOS.

En total, los tres grupos experimentales detectaron el estro a 69 de los 148 vientres del hato (46.6%). No se encontró diferencia ($p>0.05$) en la eficiencia de detección de estros en los dos grupos de vacas androgenizadas; sin embargo, ambos grupos de androgenizadas fueron más eficientes ($p<0.01$) que los toros con el pene desviado. Al evaluar la eficiencia de detección de estros, de acuerdo al horario de observación (mañana y tarde), resultó que los tres grupos experimentales detectaron un porcentaje similar, ya que en general, el 55% de estros fueron observados por la mañana, no existiendo diferencia ($p>0.05$) con respecto a los detectados por la tarde (Cuadro 2). Los resultados de fertilidad (Cuadro 3), indican

CUADRO 2. DETECCIÓN DE ESTROS EN VACAS Y VAQUILLAS CEBU (%) MEDIANTE EL USO DE HEMBRAS ANDROGENIZADAS Y TOROS CON EL PENE DESVIADO.

HORARIO DE DETECCIÓN	VACAS ANDROGENIZADAS DOSIS ALTA	VACAS ANDROGENIZADAS DOSIS BAJA	TOROS CON PENE DESVIADO	TOTAL EN ESTRO
Mañana	54.7 (35)*	51.6 (32)	57.7 (30)	55.0 (38)
Tarde	45.3 (29)	48.4 (30)	42.3 (22)	45.0 (31)
Total	92.7 (64) ^a	89.8 (62) ^a	75.3 (52) ^b	100.0(69)

* Entre paréntesis el número de animales.

a,b/ Valores con distinta literal son diferentes ($p<0.01$).

CUADRO 3. PORCENTAJES DE FERTILIDAD DE ACUERDO AL ESTADO FISIOLÓGICO EN HEMBRAS CON ENCASTE DE CEBU

CONCEPTO	ESTADO FISIOLÓGICO			TOTAL
	CON CRIA	SIN CRIA	VAQUILLAS	
No	73	43	32	148
En estro	11	34	24	69
%	15.0 ^a	79.0 ^b	75.0 ^b	46.6
Gestantes	2	32	18	52
% / Servidas	18.2 ^a	94.1 ^b	75.0 ^c	75.3
% / Expuestas	2.7 ^a	74.4 ^b	56.2 ^c	35.1

a,b,c/ Valores con distinta literal son diferentes ($p < 0.05$)

que solamente el 46% del hato fue detectado en estro; este bajo porcentaje, fue debido a que las vacas con cría al pie, mostraron un problema de anestro, ya que solamente 15% de ellas manifestaron estro, siendo este porcentaje inferior ($p < 0.05$) al de las vacas sin cría y vaquillas. En forma similar, los porcentajes de gestación sobre servidas y sobre expuestas fueron más bajos ($p < 0.05$) en las vacas con cría, que en las vaquillas, las que a su vez registraron menor fertilidad que las vacas sin cría. Se obtuvo un porcentaje global de gestación de 35.1%, considerando el total de vientres gestantes sobre el total de vientres que conformaban el hato.

En total, resultaron gestantes el 75.3% de los 69 vientres que manifestaron estro, considerándose un porcentaje de concepción adecuado al utilizar la inseminación artificial.

DISCUSION

La efectividad de los dos tratamientos evaluados en el presente estudio fue adecuada, ya que se logró inducir comportamiento viril en los dos grupos de androgenizadas, las cuales detectaron el estro en el 91.2% de las vacas que lo manifestaron. Los resultados obtenidos son similares a los informados en otros estudios (20, 21, 27, 28), donde se menciona la efectividad de los tratamientos hormonales

para generar individuos con comportamiento viril, capaces de detectar a hembras que manifiestan signos de estro. Un esquema de tratamiento similar al utilizado en el presente estudio, fue aplicado y evaluado en hembras *Bos indicus*, pero bajo otra metodología, en corraletas experimentales, con resultados también similares (24); sin embargo, estos mismos autores sugieren la conveniencia de realizar estudios a nivel de hato, para comprobar su eficacia en la detección de celos.

En cuanto a la eficiencia en la detección de estros, la diferencia encontrada entre las vacas androgenizadas y los toros con el pene desviado, concuerda con el trabajo de Britt (21), quien menciona una diferencia de 14% en favor de las vacas androgenizadas. Lo anterior pone de manifiesto que estos tratamientos hormonales inducen agresividad viril y capacidad para detectar hembras con signos de estar en estro, con la ventaja adicional de que el tratamiento de androgenización es sencillo, práctico y de fácil aplicación, considerando que en un lapso de quince días de iniciado el tratamiento, las vacas ya actúan virilmente, y con la ventaja de no transmitir enfermedades venéreas.

También se ha mencionado que la eficiencia en la detección de estros depende del nivel de manejo que se presenta en los hatos, debiéndose incluir un buen técnico

observador, así como disponer con suficiente anticipación de los animales preparados y utilizados como marcadores (22).

Con relación a los horarios de detección, la información del presente trabajo concuerda con otros estudios (29, 30), donde se menciona que existe una tendencia a que el mayor porcentaje de vacas detectadas con signos manifiestos de estro se efectúa por la mañana (61 a 67%), y que entre un 15 y 55% de las vacas que manifiestan estro, éste no dura más de 12 horas. Tampoco se encontró una diferencia a este respecto con relación a los diferentes receladores utilizados, conservándose únicamente la tendencia a detectar un mayor número de celos en la mañana. Se considera la posibilidad de plantear otro tipo de estudios para determinar la frecuencia y mejores horarios para una adecuada detección de estros e inseminación artificial, ya que errores en su detección dan lugar a inseminaciones en horarios en los cuales la concepción ya no ocurre (10).

En el presente estudio, el bajo porcentaje de gestación de las vacas paridas (18.2) influyó en gran medida sobre el total de gestación de los vientres al final del estudio (35.1%). Probablemente, las vacas paridas manifestaron un bajo porcentaje de estros, debido a que durante esta etapa fisiológica se incrementan los requerimientos metabólicos de la vaca que amamanta; considerando que en este tipo de explotaciones, el suministro de energía depende fundamentalmente del forraje y que un consumo insuficiente de energía, reduce la función del cuerpo lúteo, afectando la concepción y la sobrevivencia embrionaria (31). Otros investigadores (32, 33, 34) mencionan que las vacas lactantes presentan porcentajes de gestación menores que las vaquillas y las vacas horras.

Es importante mencionar, que aunque las vacas androgenizadas detectaron calores en forma más eficiente que los toros con pene desviado, esto por sí solo no representa una

alternativa para inducir el celo, sobre todo en vacas lactantes de regular condición corporal.

En el presente estudio con vacas *Bos indicus*, los dos tratamientos de androgenización mejoraron la eficiencia en la detección de estros con relación a los toros con pene desviado, pudiendo utilizarse el tratamiento con la dosis baja de ET para reducir costos.

ESTRUS DETECTION IN ZEBU-CROSS COWS WITH PENIS-DEVIATED BULLS AND ANDROGENIZED *Bos indicus* COWS

SUMMARY

An experiment was conducted to evaluate the effectiveness of androgenized cows, as aids for detection of estrus in Zebu-cross cows. In treatment I, mounting behavior was induced in three mature cows by treatment with two IM injections, 8 days apart of 1.0 g of testosterone enanthate (TE) plus 6 mg of estradiol cypionate; this behavior was maintained with 500 mg of TE every 15 days. Treatment II was similar, but TE dose for the inductive regime was increased to 1.5 g. Treatment III consisted of two penis deviated bulls. One hundred and fifty Zebu heifers and cows were available for estrus detection. Androgenized cows with a dose of 2.0 and 3.0 g, detected more cows in estrus, 89.8 and 92.7% respectively ($p < 0.01$) than penis-deviated bulls (75.3%). Similar rates of estrus detection ($p > 0.05$) were found between morning and afternoon observations (55 vs 45%). Anestrus was a serious problem in lactating cows; only 15% showed estrus in 42 days. In summary, *Bos indicus* androgenized females were able to detect estrus in Zebu-cross cows, more efficiently than penis-deviated bulls.

KEY WORDS: Estrus detection, Zebu, Tropics, Androgenized females.

REFERENCIAS.

1. Shelton J N. Beef cattle research in the next decade. Aust. Vet. J. 1981;57:124.
2. Randel R D. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow-calf performance of first-calf Brahman X Hereford heifers. J. Anim. Sci. 1981;53(3):755.
3. Baker A A. Post partum anoestrus cattle. Aust. Vet. J. 1969;45:180.
4. De los Santos V S G, Ruiz D R, Gonzalez P E. Reproducción de ganado bovino productor de carne en el Trópico. XIV Reunión Anual, Sección Trópico. 1977:131-148.
5. Rakes J M, Daniels L B, Gregory R, Weiker S. Factors influencing heat detection in dairy cows. Arkansas Agr. Exp. Sta. University of Arkansas. 1978; Spec. Rep. 65:3.
6. Seneger P L. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. J. Dairy Sci. 1994; 77:2745.
7. Call E P, Stevenson J S. Current challenges in reproductive management. J. Dairy Sci. 1985; 68:2799.
8. Hafs H D. A futuristic look into reproductive management. J. Dairy Sci. 1985; 68:2827.

9. Youngquist R S, Bierschwal C J. Clinical management of reproductive problems in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1985; 68:2817
10. Larson L L, Ball P J H. Regulation of estrus cycles in dairy cattle: A review. *Theriogenology.* 1992; 38:255.
11. Whitmore H L. Pathophysiology of the puerperium: Management factors. 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. 1984; III:34.
12. Randel R D. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). *Theriogenology.* 1984; 21(1):170.
13. Plasse D, Warnick A C, Koger M. Reproductive behaviour of *Bos indicus* females in a subtropical environment. IV Length of estrous cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. *J. Anim. Sci.* 1970; 30:63.
14. Chenoweth D. J. Aspects of reproduction in female *Bos indicus* cattle: a review. *Aust. Vet. J.* 1994; 71:12.
15. McDonald T J, Foote R H, Drost M, Lu L, Patrascu M, Hall C E Jr. Preparation of teaser bulls and steroid-implanted steers and their effectiveness in detecting estrus. *Theriogenology.* 1976; 6(1):51.
16. Straub D C, Kendrick J W. Preparation of teaser bull by penectomy. *J.A.V.M.A.* 1965; 147(4):373.
17. Wenkoff M S. Problems associated with teaser bulls prepared by the pen-o-block method. *Canad. Vet. J.* 1975. 16(7):181.
18. Burns P D, Spitzer J C. Influence of bioestimulation on reproduction in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 1992; 70:358.
19. Kyle S D, Callahan C J, Allrich R D. Effect of progesterone on the expression of estrus at the first postpartum ovulation in dairy cattle. *Anim. Breed. Abst.* 060-06348. 1992.
20. Zalesky D D, Day M L, Garcia-Winder M, Imakawa K, Kittok R J, D'Occhio M J, Kinder J E. Influence of exposure to bulls on resumption of estrus cycles following parturition in beef cows. *J. Anim. Sci.* 1984. 59(5):1135.
21. Britt J H. Testosterone treatment of cows for detection of estrus. In: *Current Therapy in Theriogenology.* Morrow D.A. (eds.) W.B. Saunders, Co. Philadelphia, USA. 1980:174.
22. Kiser T E, Britt J H, Ritchie H D. Testosterone treatment of cows for use in detection of estrus. *J. Anim. Sci.* 1977; 44(6):1030.
23. Laaser G N, Kiracofe G H, Heckin M D, Ward H S. Effect of age and type of testosterone treatment on cows used for heat detection. *J. Anim. Sci.* 1978; 47(Suppl. 1):35
24. Cabrera T E, Rodríguez R O L. Androgenización de vacas jóvenes y adultas tratadas con testosterona y estrógenos. *Téc. Pecu. Méx.* 1989; 27 (3):155.
25. Menéndez T M, Wiltbank J N. Calificación subjetiva de condición física y zoometría en vacas vientre para carne. *Téc. Pecu. Méx.* 1985; 48:62.
26. Steel G D, Torrie J H. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co. N. Y. 1960.
27. Stevenson J S, Britt J H. Detection of estrus by three methods. *J. Dairy Sci.* 1977; 60(12).
28. Garcidueñas N, Polanco A. Utilización de vacas de desecho tratadas hormonalmente en la detección de calores. *ALPA.* 1981; (VIII):F-12.
29. Foote R H. Estrus detection and estrus detection aids. *J. Dairy Sci.* 1975; 58:248.
30. Hernández L J J, González P E. Comportamiento reproductivo de ganado lechero en clima tropical, duración del estro y hora de ovulación. *Téc. Pecu. Méx.* 1983; 45:17.
31. Villa G A. Importancia de la nutrición en la reproducción del ganado de doble propósito. VIII Simposium de Ganadería Tropical. Aspectos reproductivos de ganado bovino de doble propósito. Veracruz, Méx. 1989:29-52.
32. Schilting P E, England N C. Some factors affecting reproduction in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 1968; 27(5):1363.
33. Lemka L, McDowell R E, VanVleck L D, Guka H, Salazar J J. Reproductive efficiency and viability in two *Bos indicus* and two *Bos taurus* breeds in the tropics of India and Colombia. *J. Anim. Sci.* 1973; 36(4):644.
34. Menéndez T M. Comportamiento reproductivo de diferentes genotipos de ganado bovino de doble propósito. VIII Simposium de Ganadería Tropical. Aspectos reproductivos de ganado bovino de doble propósito. Veracruz, Méx. 1989:5-28.