

## **Efecto de la suplementación alimenticia, condición corporal y sincronización del estro sobre la actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo<sup>1</sup>**

Effect of feed supplementation, body condition and estrus synchronization in mounting activity in young Brahman cows at pasture

R. Soto-Camargo<sup>2</sup>, C. S. Galina<sup>2</sup>, G. I. Rubio<sup>2</sup>, G. E. Castillo<sup>2</sup> y C. H. Basurto<sup>2</sup>

### **Resumen**

El efecto de la suplementación alimenticia (SUP, con y sin), condición corporal (CC, escala 0 a 5) y sincronización del estro (SM-B, con y sin implante) sobre la actividad de monta fue estudiado en 90 vaquillas Brahman ciclando (ultrasonografía), evaluando la CC de todas, SUP a 45 y aplicando SM-B a 40 (20 con y 20 sin SUP) hembras. Después de retirar el implante el ganado se observó en la pradera durante 100 horas continuas. La SUP y CC no alteraron ( $P>0,05$ ) las variables estudiadas que fueron descritas anteriormente. Sin embargo, el SM-B modificó la actividad de monta de la manera siguiente: el intervalo entre el retiro del implante, e inicio de la actividad de realizar y recibir montas, fue de  $36,1 \pm 10,1$  y  $41,1 \pm 8,4$  h respectivamente. Se encontró correlación ( $P<0,05$ ) entre la hora de retiro del implante e inicio de la actividad de realizar y recibir montas con valores de  $r = 0,3$  y  $r = 0,5$  respectivamente. La actividad de realizar montas duró más ( $P<0,05$ ) en las hembras tratadas con SM-B que en las que no lo fueron ( $10,0 \pm 4,5$  vs  $5,4 \pm 5,1$  horas respectivamente.); la duración de la actividad de recibir montas no fue alterada ( $P>0,05$ ) por el SM-B. El número de montas realizadas fue mayor ( $P<0,05$ ) en las hembras tratadas que en las no tratadas con SM-B con  $16,0 \pm 8,0$  y  $8,2 \pm 4,8$  montas respectivamente, el número de montas recibidas no fue alterado ( $P>0,05$ ) por el SM-B. Se encontró correlación entre la duración de la actividad de realizar montas y el número de montas realizadas con valor de  $r = 0,7$ . La intensidad de realizar y recibir montas no fue afectada ( $P>0,05$ ) por el SM-B con  $1,7 \pm 0,6$  y  $1,8 \pm 0,7$  montas/horas respectivamente. Se concluye que el SM-B incrementó la duración de la actividad de realizar montas y el número de montas realizadas sin alterar la intensidad de realizar montas y ninguna variable que implique recibir montas.

**Palabras clave:** sincronización del estro, implantes, vacas Brahman

Recibido el 05-10-1997 ● Aceptado el 11-12-1997

1. Conferencia presentada en la XV Reunión Latinoamericana de Producción Animal y IX Congreso Venezolano de Zootecnia en Maracaibo, Venezuela, noviembre de 1997.

2. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, D.F. 04510.

## Abstract

Effect of feed supplementation (SUP, with and without), body condition (CC, scale from 1 to 5), and esto synchronization (SM-B, with and without implant) on mounting activity were studied using 90 cycling (ultrasonography) young Brahman cows. CC was evaluated in every cow, SUP on 45, and SM-B was applied to 40 (20 with SUP and 20 without). After removal of implant, the animals were observed at pasture during 100 continuous hours. The SUP and CC did not affect ( $P>0.05$ ) the variables studied and described previously, however, SM-B modified mounting activity in the following manner: interval between the removal of the implant and the initiation of activity of mounting and being mounted was  $36.1 \pm 10.1$  and  $41.1 \pm 8.4$  hours respectively. A correlation was found ( $P<0.05$ ) between the removal hour and the beginning of the activity of mounting and being mounted with values of  $r = 0,3$  and  $r = 0,5$  respectively. Mounting activity continued longer ( $P<0.05$ ) in females treated with SM-B than in those not treated ( $10,1 \pm 4,5$  vs.  $5,4 \pm 5,1$  hours respectively); duration of the activity of being mounted was not altered ( $P>0.05$ ) for SM-B. Number of mountings realized were greater ( $P<0.05$ ) in the females treated than in those not treated with SM-B with  $16.0 \pm 8.0$  and  $8.2 \pm 4.8$  mountings respectively, number of mountings received was not altered ( $P>0.05$ ) with SM-B. A correlation was found between duration of the activity of mounting and the number of mounts realized with a value of  $r = 0.7$ . Intensity of mounting and receivings mounts was not affected ( $P>0.05$ ) by SM-B with  $1.7 \pm 0.6$  and  $1.8 \pm 0.7$  mounts respectively. It was concluded that SM-B increases the duration of the mountings received and number of mounts realized, without altering the intensity of mounting or any other variable which implies mount reception.

**Key words:** esto synchronization, implants, Brahman cows.

## Introducción

La eficiencia reproductiva del ganado es afectada por factores nutricionales, sobre todo en aquellos momentos en que los requerimientos nutricionales se ven incrementados (7), por lo que la suplementación alimenticia debe considerarse como una estrategia en beneficio de la eficiencia reproductiva del hato (13).

Existe evidencia de que el estado nutricional del ganado influye fuertemente en los resultados que se obtienen en los programas de

sincronización de estros (20) ya que una buena alimentación salud y manejo son prerequisite para la implementación de un programa de sincronización de estros mediante cualquiera de los métodos actualmente conocidos, por lo que la suplementación alimenticia previa a los programas de sincronización del esto es una práctica frecuentemente utilizada (14).

Se ha reportado que una baja expresión del esto y pobres resultados en programas de sincronización de

estros están asociados con el inconsistente crecimiento y maduración de los folículos ováricos debido a un balance negativo de energía (20).

La suplementación alimenticia afecta directamente la condición corporal de las hembras que llegarán a una etapa crítica de la vida productiva, como lo es el primer servicio en vaquillas (17). Estos mismos autores consideran como deseable una calificación de 2.5 (escala 0 a 5) en vaquillas que serán servidas por primera ocasión.

Por otra parte, se ha reportado que la expresión de la actividad sexual

está relacionada con el nivel jerárquico que ocupa cada hembra dentro del hato (5, 8, 16, 19), dicho nivel jerárquico se ha correlacionado directamente con la edad y el tamaño, básicamente con el peso de las hembras (21) estableciéndose a edad temprana y frecuentemente por competencia (1).

Hipotéticamente la suplementación alimenticia y la condición corporal afectan la actividad de realizar y/o recibir montas, por lo que el objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de dichas variables sobre la actividad de monta durante el estro sincronizado de vaquillas Brahman en condiciones de pastoreo.

## Materiales y métodos

Se utilizaron 90 vaquillas Brahman ciclando, diagnosticadas por ultrasonografía, según la metodología descrita por Pierson y Ginther (18), de una edad y peso de 1000 d y 340 kg respectivamente, del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Las hembras pastaron en praderas de Estrella Santo Domingo, *Cynodon dactylon* manejadas en un sistema de pastoreo intensivo de alta densidad, promediando 2.5 U.A./ha. El tipo de clima es AF(m) W'(e), cálido húmedo sin estación seca definida (6), con temperatura y precipitación media anual de 23.4°C y 1840 mm respectivamente.

La suplementación alimentaria (SUP) de las 45 hembras durante 114

d (abril a agosto de 1993) fue hecha con un alimento comercial que contenía un mínimo de 2,8 Mcal de E.D./kg y 18,0 % de PC a razón de 1,0% del peso vivo (3,4 kg/animal/d).

El peso de las hembras fue registrado mensualmente utilizando una báscula ganadera con capacidad de 1000 kg. La condición corporal (CC) fue evaluada al momento de pesar a las hembras utilizando los criterios propuestos por Edmonson *et al* (3), que contemplan calificaciones de 0 a 5 con medios puntos.

La sincronización del estro (SIM-B) se realizó en 40 hembras (20 supl. y 20 no supl.) utilizando un implante con 6,0 mg del progestágeno Norgestomet®, más una inyección intramuscular de 3,0 mg de Norgestomet® y 5,0 mg de Valerato de Estradiol (Syncro Mate-B, Sanofi, México), el implante permaneció en el

pabellón de la oreja durante 9 d. Posterior al retiro del implante, se observó continuamente al hato en la pradera durante 100 h, utilizando números marcados con pintura en ambos costados de las hembras, registrándose: el intervalo entre el retiro del implante y el inicio de la actividad de realizar y recibir montas, índice de hembras con actividad interrumpida de realizar y recibir montas (%), número de ocasiones en que la actividad de realizar y recibir montas fue interrumpida, duración de la actividad

de realizar y recibir montas, número de montas realizadas y recibidas e intensidad de la actividad de realizar y recibir montas.

Las comparaciones estadísticas entre animales con diferente SUP, CC y SM-B se realizaron mediante análisis de varianza con arreglo factorial de los tratamientos y prueba de Tukey en los valores significativos. También se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para homogeneidad de proporciones en la variable discreta (9).

## Resultados y discusión

El intervalo entre el retiro del implante y el inicio de la actividad de realizar montas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras con y sin SUP con valores promedio de  $34,3 \pm 10,1$  y  $38,3 \pm 9,5$  h respectivamente, asimismo, en la actividad de recibir montas el valor promedio fue  $41,5 \pm 8,2$  y  $41,1 \pm 9,2$  h respectivamente (cuadro 1).

El intervalo entre el retiro del implante y el inicio de la actividad de realizar montas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras calificadas con diferente CC con valores promedio de  $39,2 \pm 9,4$ ,  $35,1 \pm 9,1$  y  $32,3 \pm 9,1$  h para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente, asimismo, en la actividad de recibir montas el valor promedio fue  $42,5 \pm 10,3$ ,  $41,0 \pm 8,0$  y  $39,3 \pm 3,0$  h respectivamente (cuadro 1).

En términos generales, en las hembras tratadas con SM-B la actividad de realizar y recibir montas se inició a las  $36,1 \pm 10,1$  y  $41,1 \pm 8,4$  h posteriores al retiro del implante

respectivamente (cuadro 1).

En relación a la actividad de realizar montas, se observó que el 60,0% de la actividad inició de 6:01 h a 14:00 h y solo el 50,0% de la actividad de recibir montas se inició durante este mismo período del día. Durante el período del día comprendido de 14:01 h a 22:00 h se registró el inicio del 23,0% de la actividad de realizar montas y el 37,0% de la actividad de recibir montas y por último, durante el período del día comprendido de 22:01 h a 6:00 h se registró el inicio del 17,0% de la actividad de realizar montas y el 13,0% de la actividad de recibir montas (figura 1). Se encontró correlación ( $P < 0,05$ ) entre la hora de retiro del implante y el inicio de la actividad de realizar y recibir montas con valores de  $r = 0,3$  y  $r = 0,5$  respectivamente. Los períodos del día se determinaron de acuerdo a los horarios de las jornadas de trabajo comunes.

La actividad de monta en las hembras tratadas con SM-B mostró

**Cuadro 1. Actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo.**

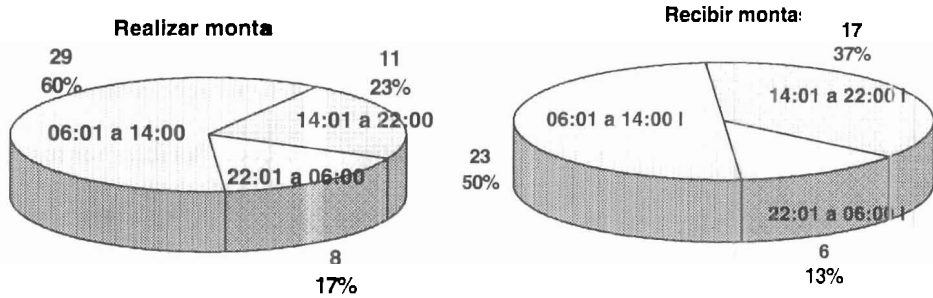
Concepto 1/	n	Intervalo entre el retiro del implante y el inicio actividad de monta (h) <sup>a</sup>	
		Realizar montas	Recibir montas
Suplementadas	20	34,3 ± 10,1	41,5 ± 8,2
No suplementadas	20	38,3 ± 9,5	41,1 ± 9,2
Cond. corp.			
3.0	18	39,2 ± 9,4	42,5 ± 10,3
3.5	8	35,1 ± 9,1	41,0 ± 8,0
4.0	14	32,3 ± 9,1	39,3 ± 3,0
Con SM-B	40	36,1 ± 10,1	41,1 ± 8,4
Sin SM-B	—	—	—

<sup>a</sup> Diferencias no estadísticas (P>0,05). 1/ No se encontraron diferencias estadísticas (P>0,05) entre las interacciones correspondientes.

marcadas interrupciones que cuando excedieron a cuatro horas, se registraron de la forma siguiente: 3 (7,5%) hembras no realizaron montas y 37 (92,5%) mostraron un período principal de realizar montas, posteriormente 20 (54,0%) hembras mostraron un segundo período de realizar montas y por último 13 (35,1%) hembras mostraron un tercer período de realizar montas. Mientras que en la actividad de recibir montas se observó que 4 (10,0%) hembras no recibieron montas y 36 (90,0%) hembras mostraron un período principal de recibir montas, las hembras que no recibieron montas no fueron las mismas que no realizaron montas, posteriormente 13 (36,1%) hembras mostraron un segundo período de recibir montas y por último 1 (2,7%) hembras mostró un tercer período de recibir montas (figura 2).

En las hembras no tratadas con SM-B la actividad de realizar montas también mostró interrupciones que se registraron de la forma siguiente: 1 (9,0%) hembra no realizó montas y 10 (91,0%) mostraron un período principal de realizar montas, posteriormente 3 (33,3%) hembras mostraron un segundo período de realizar montas y por último 1 (10,0%) hembra mostró un tercer período de realizar montas. Mientras que en la actividad de recibir montas se observó que 11 (100,0%) hembras mostraron un período principal de recibir montas, posteriormente 3 (27,2%) hembras mostraron un segundo período de recibir montas y ninguna hembra mostró un tercer período de recibir montas (figura 3).

No se encontró diferencias (P>0,05) entre las hembras con diferente SUP, CC y SM-B en cuanto a la proporción de hembras que



**Figura 1. Índice y número de vaquillas Brahman que iniciaron la actividad de monta en diferentes periodos del día durante un programa de sincronización de estros con Norgestomet® + Valerato de Estradiol (SM-B, Sanofi, México).**

presentaron un segundo y tercer periodo de realizar o recibir montas.

El número de periodos de actividad de realizar montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras con y sin SUP con valores de 1,6 y 1,5 periodos respectivamente, asimismo, en el número de periodos de recibir montas los valores fueron 1,2 y 1,4 periodos respectivamente (cuadro 2).

El número de periodos de actividad de realizar montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras calificadas con diferente CC con valores de 1,7 y 1,6 y 1,4 periodos para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente, asimismo, en el número de periodos de recibir montas los valores fueron 1,4, 1,3 y 1,2 periodos para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente (cuadro 2).

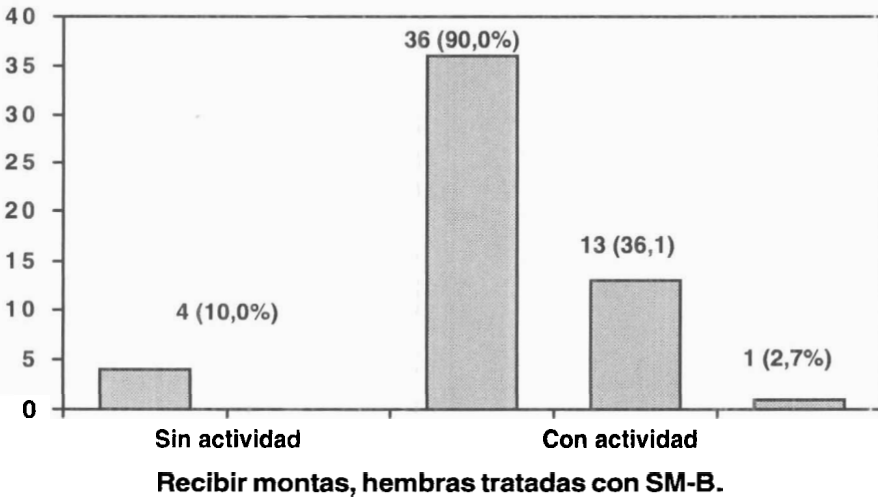
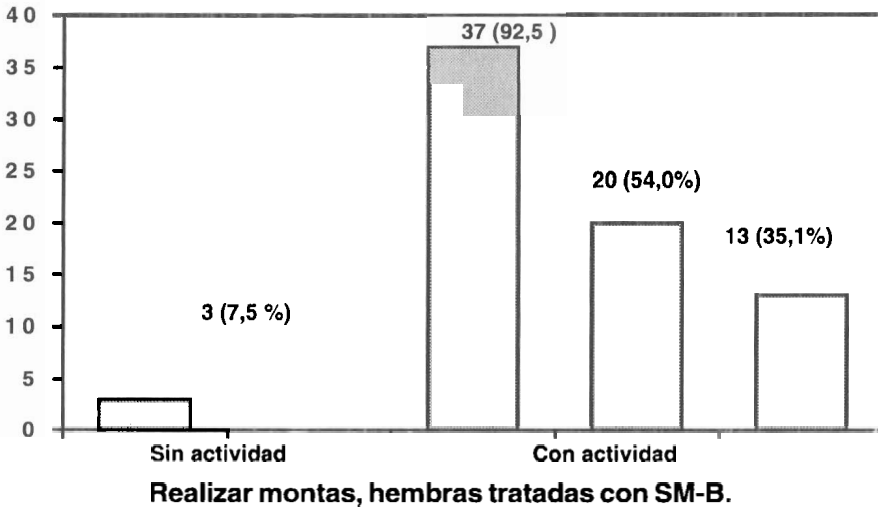
El número de periodos de actividad de realizar montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras tratadas y no tratadas con SM-B con valores de 1,7 y 1,2 periodos respectivamente. Asimismo, en el número de periodos de recibir montas los valores fueron 1,3 y 1,2 periodos

respectivamente (cuadro 2).

La duración de la actividad de realizar montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras con y sin SUP con valores de  $7,5 \pm 4,3$  y  $8,2 \pm 5,2$  h respectivamente, asimismo, en la duración de la actividad de recibir montas los valores fueron  $7,2 \pm 4,0$  y  $7,2 \pm 3,4$  h respectivamente (cuadro 3).

La duración de la actividad de realizar montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras calificadas con diferente CC con valores de  $8,5 \pm 4,5$ ,  $11,0 \pm 5,3$  y  $7,0 \pm 5,0$  h para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente, asimismo, en la duración de la actividad de recibir montas los valores fueron  $6,5 \pm 3,0$ ,  $8,3 \pm 4,4$  y  $8,3 \pm 4,3$  h para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente (cuadro 3).

La duración de la actividad de realizar montas fue mayor ( $P<0,05$ ) en las hembras tratadas que en las no tratadas con SM-B con valores de  $10,0 \pm 4,5$  vs  $5,4 \pm 5,1$  h respectivamente. La duración de la actividad de recibir montas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras tratadas y no tratadas con



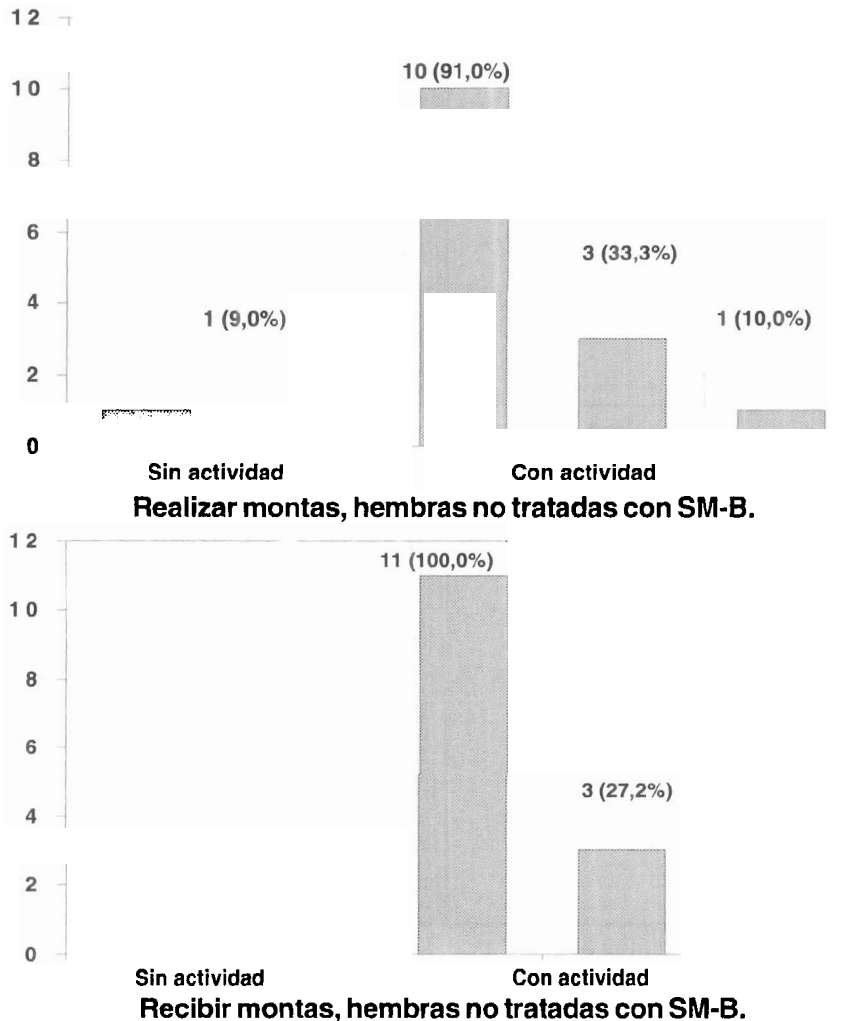
**Figura 2. Índice y número de vaquillas Brahman que mostraron uno, dos y tres períodos de realizar y recibir montas durante un programa de sincronización de estros con Norgestomet® + Valerato de Estradiol (SM-B, Sanofi, México).**

SM-B con valores de  $7,4 \pm 4,2$  y  $6,5 \pm 3,3$  h respectivamente (cuadro 3).

El número de montas realizadas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras con y sin SUP con valores de  $12,6 \pm 6,8$  y  $16,0 \pm 8,8$  montas respectiva-

mente. Asimismo, en el número de montas recibidas los valores fueron  $15,7 \pm 9,1$  y  $19,5 \pm 12,3$  montas respectivamente (cuadro 4).

El número de montas realizadas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras



**Figura 3. Índice y número de vaquillas Brahman que mostraron uno, dos y tres períodos de realizar y recibir montas durante un programa de sincronización de estros con Norgestomet<sup>®</sup> + Valerato de Estradiol (SM-B, Sanofi, México).**

calificadas con diferente CC con valores de  $14,5 \pm 7,7$ ,  $16,2 \pm 8,6$  y  $11,4 \pm 7,8$  montas para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente, asimismo, en el número de montas recibidas los valores fueron  $18,6 \pm 9,6$ ,

$14,9 \pm 12,0$  y  $19,4 \pm 11,9$  montas para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente (cuadro 4).

El número de montas realizadas fue mayor ( $P < 0,05$ ) en las hembras tratadas que en las no tratadas con



**Cuadro 2. Actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo.**

Concepto 1/	n	Número de períodos de actividad de monta <sup>a</sup>	
		Realizar montas	Recibir montas
Suplementadas	24	1,6	1,2
No suplementadas	24	1,5	1,4
Cond. corp.			
3.0	21	1,7	1,4
3.5	15	1,6	1,3
4.0	11	1,4	1,2
Con SM-B	37	1,7	1,3
Sin SM-B	11	1,2	1,2

a Diferencias no estadísticas ( $P>0,05$ ). 1/ No se encontraron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ) entre las interacciones correspondientes. Incluye 40 hembras tratadas con SM-B y 11 que presentaron estro natural.

SM-B con valores de  $16,1 \pm 8,0$  vs  $8,2 \pm 4,8$  montas respectivamente. El número de montas recibidas fue similar ( $P>0,05$ ) entre las hembras

**Cuadro 3. Actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo.**

Concepto 1/	n	Duración de la actividad de monta	
		Realizar montas	Recibir montas
Suplementadas	23	$7,5 \pm 4,3^a$	$7,2 \pm 4,0^a$
No suplementadas	24	$8,2 \pm 5,2^a$	$7,2 \pm 3,4^a$
Cond. corp.			
3.0	22	$8,5 \pm 4,5^a$	$6,5 \pm 3,0^a$
3.5	15	$11,0 \pm 5,3^a$	$8,3 \pm 4,4^a$
4.0	10	$7,0 \pm 5,0^a$	$8,3 \pm 4,3^a$
Con SM-B	37	$10,0 \pm 4,5^a$	$7,4 \pm 4,2^a$
Sin SM-B	10	$5,4 \pm 5,1^b$	$6,5 \pm 3,3^a$

a, b Diferencia estadística ( $P<0,05$ ). 1/ No se encontraron diferencia estadística ( $P>0,05$ ) entre las interacciones correspondientes. Incluye 40 hembras tratadas con SM-B y 11 que presentaron estro natural.

tratadas y no tratadas con SM-B con valores de  $9,2 \pm 4,0$  y  $5,3 \pm 2,8$  montas respectivamente (cuadro 4).

Se encontró correlación ( $P < 0,05$ ) entre la duración de la actividad de realizar y recibir montas con el número de montas realizadas y recibidas con valores de  $r = 0,7$  y  $r = 0,5$  respectivamente.

La intensidad de la actividad de realizar montas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras con y sin SUP con valores de  $1,8 \pm 0,6$  y  $1,7 \pm 0,6$  montas/h respectivamente, asimismo, en la intensidad de la actividad de recibir montas los valores fueron  $2,7 \pm 1,9$  y  $2,6 \pm 1,3$  montas/h respectivamente (cuadro 5).

La intensidad de la actividad de realizar montas fue similar ( $P > 0,05$ )

entre las hembras calificadas con diferente CC con valores de  $1,9 \pm 0,7$ ,  $1,6 \pm 0,5$  y  $1,7 \pm 0,6$  montas/h para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente. Asimismo, en la intensidad de la actividad de recibir montas los valores fueron  $2,7 \pm 1,1$ ,  $2,3 \pm 1,7$  y  $2,9 \pm 2,3$  montas/h para las hembras calificadas con 3,0, 3,5 y 4,0 respectivamente (cuadro 5).

La intensidad de la actividad de realizar montas fue similar ( $P > 0,05$ ) entre las hembras tratadas y no tratadas con SM-B con valores de  $1,7 \pm 0,6$  y  $1,8 \pm 0,7$  montas/h respectivamente, asimismo, en la intensidad de la actividad de recibir montas los valores fueron  $2,5 \pm 1,3$  y  $3,0 \pm 2,4$  montas/h respectivamente (cuadro 5).

El intervalo entre el retiro del

#### Cuadro 4. Actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo.

Concepto 1/	n	Número de montas		Recibidas
		Realizadas	n	
Suplementadas	23	$12,6 \pm 6,8^a$	24	$15,7 \pm 9,1^a$
No suplementadas	24	$16,0 \pm 8,9^a$	23	$19,5 \pm 12,3^a$
Cond. corp.				
3.0	22	$14,5 \pm 7,7^a$	22	$18,6 \pm 9,6^a$
3.5	15	$16,2 \pm 8,6^a$	15	$14,9 \pm 12,0^a$
4.0	10	$11,4 \pm 7,8^a$	10	$19,4 \pm 11,9^a$
Con SM-B	37	$16,1 \pm 8,0^a$	36	$18,1 \pm 11,4^a$
Sin SM-B	10	$8,2 \pm 4,8^b$	11	$15,9 \pm 8,9^a$

a, b Diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ). 1/ No se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) entre las interacciones correspondientes. Incluye 40 hembras tratadas con SM-B y 11 que presentaron estro natural.

**Cuadro 5. Actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo.**

Concepto 1/	Intensidad de monta (montas/h) <sup>a</sup>			
	n	Realizadas	n	Recibidas
Suplementadas	23	1,8 ± 0,6	24	2,7 ± 1,9
No suplementadas	24	1,7 ± 0,6	23	2,6 ± 1,3
Cond. corp.				
3.0	22	1,9 ± 0,7	22	2,7 ± 1,1
3.5	15	1,6 ± 0,5	15	2,3 ± 1,7
4.0	10	1,7 ± 0,6	10	2,9 ± 2,3
Con SM-B	37	1,7 ± 0,6	36	2,5 ± 1,3
Sin SM-B	10	1,8 ± 0,7	11	3,0 ± 2,4

a Diferencias no estadísticas ( $P>0,05$ ). 1/ No se encontraron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ) entre las interacciones correspondientes. Incluye 40 hembras tratadas con SM-B y 11 que presentaron estro natural.

implante y el inicio de la actividad de realizar y recibir montas no fue afectado por la SUP y CC resultando interesante observar que la actividad de monta, en todos los casos se inició realizando montas y posteriormente las hembras permitieron ser montadas. Se debe señalar que la respuesta de estro al tratamiento fue de 100.0% en un período de observación de 100 h. Índice de respuesta similar al tratamiento con SM-B en un período de observación de 60 h es reportado por McGrath *et al* (14) trabajando con ganado Holstein y Cruzado para transferencia de embriones.

Resulta interesante observar que las hembras con mayor CC (4,0) iniciaron primero la actividad de realizar y recibir montas, seguidas por las hembras con medio punto menos (3,5) y finalmente las hembras con menor CC (3,0), observándose también

que las hembras suplementadas iniciaron primero la actividad de realizar montas.

La actividad de monta se inició principalmente en las primeras horas del día, posiblemente porque el retiro del implante se realizó principalmente en la tarde y teniendo en cuenta que el intervalo entre el retiro del implante y el inicio de la actividad de realizar y recibir montas que fue de 36,1 y 41,1 h respectivamente, aunado a los períodos del día en que se observó la respuesta, resulta lógico, sin que el valor de las correlaciones correspondientes sean suficientemente altos. Por otra parte, Mattoni y Mukasa-Mugerwa (12) trabajando con vacas multíparas cebú y toros marcadores reportan que de 230 estros naturales, el 63,6% inició la actividad de monta durante el día, observándose dos períodos de máxima actividad que

fueron de 6:30 h a 10,30 y de 14,30 a 18,30 h.

También se observó que aproximadamente un 10,0% de las hembras mostraron únicamente actividad de realizar o recibir montas, lo que posiblemente sea reflejo de la jerarquía social que ocupa cada hembra dentro del hato, ya que se ha reportado que las hembras grandes y agresivas (factores básicos de la jerarquía) suelen no tolerar ser montadas cuando están en estro, en comparación con vacas pequeñas y pasivas, por ello puede ser más difícil detectar el estro en las vacas grandes (5). Será recomendable poner atención en el tipo de conducta anteriormente señalado, ya que generalmente se utiliza el criterio de aceptación de monta en la detección visual de los estros y se puede no detectar en estro a las hembras con alta jerarquía o falsamente detectar en estro a las hembras con jerarquía baja.

Resulta frecuente el hecho de que las hembras en actividad de monta realicen interrupciones y tomen períodos de descanso que utilizan para pastar, beber agua e incluso dormir para posteriormente reiniciar con la actividad de monta, lo que resulta particularmente importante para el ganado en pastoreo al realizar

programas de reproducción con detección visual de estros e inseminación artificial, ya que en dichos programas será recomendable mantener observación continua y estar consciente de que posibles interrupciones en la actividad de monta se pueden presentar, también será importante prestar atención a otras manifestaciones de la actividad sexual como el lamido y olfateo de genitales, topes de interacción y pelea, apoyo de barbilla en la grupa de otro animal, apariencia externa de la vulva y presencia de moco cervical. Kabiga *et al* (10) trabajando con vacas N Dama que recibieron 2 inyecciones vía intramuscular de Cloprostenol® a intervalo de 11 d, reportan que la actividad de monta y la duración del estro fue significativamente mayor después de la segunda inyección mientras que los olfateos, lamidos y frotamientos fueron mayores después de la primera inyección. Meyer y Yesso (15) concluyen que solo el 64,0% de las vacas N Dama pudieron ser detectadas en estro en base a la aceptación de monta de hembras androgenizadas, observándolas dos veces por día durante 30 minutos, comparativamente con los valores de progesterona plasmática monitoreada durante un año.

## Conclusiones

La SUP y CC no estuvieron relacionadas con la duración de la actividad de realizar y recibir montas y solo se observó la tendencia de que las hembras con mayor CC duraron menos tiempo realizando y más tiempo

recibiendo montas, hecho que resulta lógico por la dificultad de movilización para realizar montas en los animales de CC alta, tornando necesariamente receptiva la actividad sexual.

Las hembras tratadas con SM-B

tuvieron una duración de la actividad de realizar montas dos veces mayor que las hembras no tratadas, lo que posiblemente se deba a que el progestágeno Norgestomet® y el Valerato de Estradiol exógenos ejercieron mayor estimulación a nivel cerebral que las hormonas endógenas del estro natural.

Las hembras no tratadas con SM-B tuvieron una duración de la actividad de realizar y recibir montas muy corta en relación a la duración del estro reportado en el ganado europeo, sin embargo, aún este tipo de ganado se ha observado una fuerte variación en cuanto a la receptividad de montas, con períodos de 1 a 18 h.

El número de montas realizadas fue también dos veces mayor en las hembras tratadas que en las no tratadas con SM-B, probablemente porque duraron el doble de tiempo realizando montas, resultando así en

una correlación alta entre éstas variables.

La intensidad de monta no fue afectada por ninguna de las variables estudiadas destacándose el hecho de que las hembras realizaron la cantidad de montas conforme a la duración de la actividad de monta. Los valores de intensidad de monta del presente estudio son menores a los reportados por Chicoteau *et al* (2), quienes trabajando con vacas y vaquillas Baoule sincronizadas con PGF<sub>2</sub> a encontraron que la duración del estro fue de  $10,7 \pm 5,1$  h y las vacas en estro aceptaron en promedio  $4,4 \pm 3,0$  montas/h.

La SUP y CC no alteraron la actividad de monta de las hembras, resultando sobresaliente el hecho de que el SM-B alteró la actividad de monta únicamente en su componente de realizar sin alterar el de recibir montas.

## Literatura citada

1. Bouissou, M. F. 1984. Etablissement des relations des dominance soumission chez les bovins domestiques. II. Repidite et mode d' établissement. *Annals Biologie Animale Biochemie et Biophysies* 14: 757-782.
2. Chicoteau, P., E. Mamboue, Cloe, A. Bassinga. 1989. Oestrus behavior of Baoule cows *Bos taurus* in Burkina Faso. *Anim. Breed. Abst.* 058: 03484.
3. Edmonson, A. J., I. J. Lean, L. A. Weaver, T. Farver, and G. A. Webster. 1989. Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *J. Anim. Sci.* 72: 805-814.
4. Galina, C. S. and G. H. Arthur. 1990. Review on cattle reproduction in the tropics. Part 4. Oestrus Cycles. *Anim. Breed. Abst.* 58: 697-707.
5. Galina, C. S., A. Orihuela and I. Rubio. 1993. Behavioral characteristics of zebu cattle with emphasis on reproductive efficiency. In: Files M.J. and R. S. Sand (Ed.). *Factors Affecting Calf Crop*. CRC Press. 347-394. Boca Raton, Florida. USA.
6. García, E. 1981. Datos meteorológicos de las estaciones de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Tercera Edición. México, D.F.
7. Gauthier, D. 1983. Influence of nutrition on prepartum plasma levels of progesterone and total estrogens and postpartum plasma levels of luteinizing hormone and follicle stimulating hormone in suckling cows. *Anim. Prod.* 37: 84-96.

8. Gutiérrez, C. G. 1990. Influencia de la jerarquía social del hato sobre la presentación del estro en novillonas Cebú. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
9. Infante, G. S. y L. G. Zarate. 1984. Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. México.
10. Kabuga, J. D., P. Gyawu, K. Asare, P. K. Karikari, P. Appiah, K. Awunyo, and F. A. Kwarteng. 1992. Social behavior at and around oestrus of N'Dama cows treated with prostaglandin F<sub>2a</sub> analogue, CloprostenoI<sup>®</sup>. Anim. Breed. Abst. 061: 01734
11. King, G. J. 1990. Sexual behavior in cattle. Anim. Breed. Abst. 059: 04684.
12. Mattoni, M. and E. Mukasa-Mugerwa. 1988. Physiological and behavioral patterns of the oestrus cycles in small East African Zebu cattle. Anim. Breed. Abst. 059: 04008
13. McDowell, R.E. 1985. Meeting constrains to intensive dairying in tropical areas. Dept. of Anim. Sci. Cornell University. USA.
14. McGrath, A. B., C. R. Looney, J. S. Buntzer, A. J. Oden, and J. M. Massey. 1985. Comparison of Norgestomet<sup>®</sup> and Prostaglandin F<sub>2a</sub> (PGF) for oestrus synchronization of recipients nursing embryo transfer (ET) calves. Theriogenology. 23: 207.
15. Meyer, C. and P. A. Yesso. 1991. A study on oestrus in trypanotolerant N'Dama and Baoule in Cote d'Ivoire. I. Behavioral and organic traits. Anim. Breed. Abst. 061: 03597.
16. Orihuela, A., C. S. Galina, and A. Duchateau. 1988. Behavioral patterns of Zebu bulls towards cows previously synchronized with prostaglandin F<sub>2a</sub>. Applied Animal Behavior Science. 21: 267-276 (1988).
17. Patton, R.A., F. F. Bucholtz, M. K. Schmidt, and F. M. Hall. 1988. Body Condition Scoring-A management tool. Dept. of Anim. Sci. Michigan State University. USA.
18. Pierson, R. A. and O. J. Ginther. 1984. Ultrasonography of the bovine ovary. Theriogenology 21: 495.
19. Rubio, I. 1989. Some studies on aspects of the estrous cycle in *Bos indicus* x *Bos taurus* heifers. M. Sc. thesis. University of Queensland.
20. Stevenson, J. S., M. C. Lucy and E. P. Call. 1987. Failure of timed insemination and associated luteal function of prostaglandin F<sub>2a</sub>. Theriogenology. 28: 937.
21. Syme, G. J. and L. A. Syme. 1974. Social structure in farm animals. Animal Behavior. 22: 931-940.