

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS DEL ANESTRO POST-PARTO EN VACAS MESTIZAS. FACTORES QUE LO AFECTAN

Evaluation of Post-Partum anestrus treatments in Tropical Crossbreed Cows

Hugo Hernández F.*

Eleazar Soto B.*

Patricia Villamediana M.**

Robert Cruz A.**

José Aranguren M.*

Osiris Castejón*

* Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

** Miembros egresados del
Centro de Investigación Estudiantil de Veterinaria (CIEV)

RESUMEN

Con el objetivo de comparar la eficiencia de dos tratamientos del anestro post-parto a los 90 días (control, inyección i.m. de 10 cc de solución fisiológica estéril; SMB + PMSG, implante por 9 días con 1000 u.i de PMSG; y VFL, inyección i.m. de Vitaminas A, D₃ y E, fósforo inorgánico y levamisol), 113 vacas (control = 46, SMB + PMSG = 32, VFL = 35) mestizas en anestro fueron adjudicadas aleatoriamente a algunos de los tratamientos indicados. Se midieron los efectos de la época del año (E), sistema de producción (SP), Producción Acumulada hasta los 100 días de lactancia (PA), número de partos (NP), sexo de la cría (SC), condición corporal (CC) y Raza (R), sobre parámetros reproductivos como porcentaje de ciclicidad post-tratamiento (PCPT), intervalo parto-celo (IPARCE), intervalo parto-concepción (IPARCO), porcentaje de vacas en anestro orgánico (PVAO) y tasa de concepción (TC). Se encontró que el PCPT fue de 43.48%, 34.29% y 81.25% en el Control, VFL y SMB + PMSG, respectivamente ($P < 0.001$). La TC fue de 45.45%, 50.0% y 28.13% para el C, VFL y SMB + PMSG ($P > 0.05$). El IPARCE fue menor (89.21 días) en vacas tratadas entre diciembre y febrero ($P < 0.05$) en relación a las otras épocas estudiadas. El IPARCE fue acortado en cinco días aproximadamente por efecto del SP mejorado ($P < 0.05$). El IPARCO mostró diferencias ($P < 0.05$) entre la época diciembre - febrero y junio - agosto (84.2 vs. 111.78 días respectivamente). El SP no mostró efecto alguno sobre el IPARCO. Los factores PA, NP, SC, CC y R, no mostraron efectos significativos sobre los parámetros reproductivos

estudiados ($P > 0.05$). El SMB + PMSG constituye una alternativa terapéutica exitosa para el anestro post-parto. Sin embargo, SP y E afectaron la efectividad de los tratamientos.

Palabras claves: Vacas, anestro, post-parto, smb, pmsg.

ABSTRACT

In order to compare the efficiency of two post-partum anestrus treatments (control, i.m. injection of 10 cc of an sterile physiological solution; SMB + PMSG, implant for 9 days and an i.m. injection of 1.000 i.u. of PMSG; VFL, i.m. injections of vitamins A, D₃, & E, inorganic phosphorus and levamisol) 113 anestrus (90 days) crossbred cows were randomly assigned to one of the treatments previously indicated. The effects of season (S), production system (PS), accumulative milk yield at 100 days of lactation (AMY), parity (P), sex of the newborn (SN), body condition score (BCS) and breed (B) over reproductive parameters like percentage of cyclic cows after treatment (PCCAT), parturition estrus interval (PEI), parturition conception interval (PCI), percentage of organic anestrus cows (POAC) and conception rate (CR) were studied. It was found that the PCCAT for C, VFL and SMB + PMSG was 43.48%, 34.29% and 81.25% respectively ($P < 0.001$). The CR values were 45.45%, 50.0% and 28.13% for C, VFL and SMB + PMSG ($P > 0.05$). The PEI was shorter (89.21 days) in cows treated between december and february ($P < 0.05$) than in those treated in other seasons of the year. The PEI was also shortened in approximately 5 days by the improved production system ($P < 0.05$). The animals treated in the december-february season had shorter ($P < 0.05$) PCI than those treated

from June to August (84.2 days vs. 111.78 days respectively), with no other differences being detected among seasons. PCI was not affected by the PS. AMY, P, SN, BCS and B had no significant effects over the studied reproductive parameters ($P > 0.05$). It is concluded that SMB + PMSG can be a successful treatment for post-partum anestrus. However, SP and E affected the efficiency of the treatments used.

Key words: Cows, anestrus, post-partum, smb, pmsg.

INTRODUCCIÓN

En nuestra región así como en otras zonas del mundo donde los sistemas productivos están encaminados a la producción tanto de carne como de leche (doble propósito), el cruzamiento de animales *Bos indicus* con animales *Bos taurus*, ha sido utilizado para poder lograr mayores y más altos niveles de producción láctea, habiéndose experimentado grandes progresos en este sentido pero a costa de una marcada disminución de la eficiencia reproductiva. [2,9].

Desde hace ya, más de 25 años y aún en los momentos actuales, las investigaciones de campo en explotaciones agropecuarias de la región han identificado el anestro post-parto como una de las principales y más importantes causales de las alteraciones reproductivas [2]; esta situación ha sido reportada por otros autores de diversas regiones del mundo con similares características [Narasimha Rao, 1982, citado por Narasimha Rao y col., [9]; Hammond, 1927, citado por Short y col. [11]]. El anestro post-parto también conocido como intervalo post-parto [12,15], representa el principal obstáculo que impide alcanzar una óptima eficiencia reproductiva (un becerro por vaca-año) en rebaños de carne y leche [4,12,15].

Los progestágenos en sus diversas formas de administración (oral, intravaginal o subcutánea) en diversos esquemas de tratamiento y en combinación o no con otras hormonas tales como prostaglandinas, estradiol y gonadotrofinas, han demostrado, tanto en vacas adultas como en novillas en condición cíclica o acíclica, ser bastante efectivos en la inducción de un estro fértil, en mejorar sus manifestaciones y en el establecimiento de la ciclicidad. De igual manera los progestágenos han mejorado la tasa de preñez a diferentes momentos después del tratamiento, acortando el tiempo desde el parto a la concepción e induciendo estros fértiles y actividad ovárica [1,5,10,13, Bulman y col., 1978 y Willemsse y col., 1982, citados por Narasimha Rao y col. [9]].

Dentro de esta gran variedad de tratamientos hormonales, la mayoría de las investigaciones coinciden en señalar la combinación progesterona o progestágeno más gonadotrofina sérica de yegua preñada (PMSG) como el método más efectivo para inducir estro, aumentar la tasa de ovulación, acortar el intervalo parto-concepción y mejorar la fertilidad en vacas en anestro [1,7,9].

Los progestágenos o progesterona de origen exógeno administrados en las vacas, logran suprimir la liberación de LH gracias a un mecanismo de feed back negativo cuando sus niveles son mayores de 0.5 ng/ml [8]; al ser retiradas las fuentes de suministro de esta hormona, sus niveles disminuyen resultando un incremento gradual en los niveles de hormona luteinizante (LH), los cuales culminan con un pico pre-ovulatorio y la subsecuente ovulación [3,6,10]. Se pretende reforzar esta respuesta con el uso de la PMSG al final del tratamiento con los progestágenos, ya que esta gonadotrofina, al estimular el crecimiento y desarrollo folicular, provocará un aumento de la producción de estrógenos endógenos los cuales, a través de un feed back positivo sobre el centro pre-ovulatorio del hipotálamo, logrará incrementar la liberación de LH [3,6]. Sin embargo, para alcanzar la ovulación y por ende la posibilidad de concepción, es necesaria la presencia de un folículo debidamente desarrollado para el momento en que se de el pico pre-ovulatorio de LH, razón por la cual cobra importancia la incorporación de PMSG al tratamiento con progestágenos [3,10].

No obstante, a la hora de considerar la aplicación de tratamientos hormonales que nos ayuden a combatir el anestro post-parto, no sólo debemos considerar la efectividad de ese tratamiento, sino que además debemos tomar en cuenta el costo de la aplicación de la medida terapéutica [11], ya que muchas veces la máxima fertilidad lograda a través de alguno de estos tratamientos no es siempre la mejor desde el punto de vista económico en una explotación agropecuaria.

Los objetivos de esta investigación son en primer lugar establecer la efectividad de un esquema de tratamiento hormonal a base de norgestomet (syncro - Mate B, SMB) y PMSG en vacas mestizas tropicales en anestro post-parto, comparándolo con un tratamiento metafiláctico muy utilizado por los Médicos Veterinarios de nuestra región que consiste en la aplicación de desparasitantes, vitaminas y fósforo inorgánico. Adicionalmente el trabajo pretende determinar los efectos que sobre el anestro post-parto ejercen factores tales como condición corporal, sistema de producción, época de tratamiento, número de partos, sexo de la cría, nivel de producción láctea y raza.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue llevada a cabo en una explotación agropecuaria ubicada en un área definida como Bosque Seco Tropical, a 86 m.s.n.m., a 10°19'50" latitud norte y 75°17'50" longitud oeste, con temperatura media anual de 28°C y una precipitación de 1475 mm/año durante el período experimental.

En este trabajo se utilizó un total de 113 vacas mestizas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), clasificadas en predominantemente Holstein, predominantemente Pardo Suizo, predominantemente Cebú y predominantemente Criollo y distribuidas en dos diferentes sistemas de producción, un sistema de producción tradicional con ordeño manual, apoyo y amamantamiento del

becerro dos veces al día, y un sistema de producción mejorado con ordeño mecánico sin amamantamiento del becerro.

En ambos sistemas los animales se mantuvieron en condiciones de pastoreo libre a base de pasto guinea (*Panicum, maximum*); en el sistema tradicional se administró suplementación estratégica durante la época seca, mientras que en el sistema mejorado el suplemento nutricional se administró durante todo el año de acuerdo al nivel de producción láctea. Las vacas objeto de este estudio presentaron una condición corporal al parto no inferior a 2.0 basado en una escala de 0 a 5.

Durante el período experimental (15/07/92 al 14/07/93) todas las vacas del total de la población que parieron fueron incorporadas como parte del marco muestral, aplicándoseles aleatoriamente alguno de los tratamientos sólo a aquellas vacas que luego del parto no mostraran celos visibles, ni cuerpos lúteos palpables por vía rectal, ni niveles de progesterona mayores de 0.5 ng/ml de leche descremada durante los primeros 90 días post-parto, momento en el cual cumplidas las anteriores condiciones, se les declaraba en condición de anestro.

En el ensayo no se consideraron vacas con patologías diagnosticadas.

En el experimento a 32 vacas les fue aplicada una hormoterapia que consistió en la colocación subcutánea de un dispositivo plástico de hydron conteniendo 6 mgrs. de norgestomet, por un período de nueve días, acompañándose este implante con una inyección intramuscular de 3 mgrs. de nosgestomet y 5 mgrs. de valerato de estradiol en 2ml de solución inyectable, en el día de la aplicación del implante. Luego de 36 horas de retirado el implante se procedió a la inyección intramuscular de 1000 u.i. de PMSG. (Tratamiento SMB + PMSG).

A un segundo grupo de 35 vacas se le aplicó un tratamiento metafiláctico conformado por una única aplicación intramuscular de dosis standards para vacas adultas de vitaminas A, D₃, E, fósforo inorgánico y levamisol (tratamiento VFL).

Dejando un tercer grupo de 46 vacas como control, a las que sólo se les aplicó 10 cc de solución fisiológica estéril por vía intramuscular.

En base a los promedios de pluviosidad, el período experimental (12 meses) fue dividido en cuatro épocas de tratamiento, correspondiendo la época I a los meses de Junio a Agosto (época intermedia baja con 258.67 mm), la época II a los meses de Septiembre a Noviembre (época húmeda con 664 mm), la época III a los meses de Diciembre a Febrero (época seca con 55.35 mm) y la época IV a los meses de Marzo a Mayo, siendo considerada esta última como una época de pluviosidad intermedia alta con 497.08 mm.

Luego de aplicados los tratamientos, la respuesta a los mismos fue registrada en base a la manifestación de celos visibles, y cuerpos lúteos palpables, debiendo ser esta respuesta confirmada por la presencia de niveles de progesterona superiores a los 0.5 ng/ml de leche descremada en alguna de las

muestras tomadas semanalmente de cada vaca en los días 97, 104, 111 y 118 del período post-parto.

Las muestras de leche (5cc), recolectadas en tubos plásticos con dicromato de potasio como preservativo, fueron transportadas a 4°C hasta el laboratorio donde se centrifugaron a 3.000 r.p.m. durante 10 minutos a 4°C para el descremado y luego trasegadas a viales de polietileno para conservarse bajo congelación hasta su procesamiento por radioinmunoanálisis (R.I.A.).

Todas las vacas del ensayo fueron inseminadas 12 horas después de haberseles detectado el celo, a excepción del grupo de vacas que recibió el tratamiento hormonal, las cuales fueron inseminadas 60 horas luego del retiro del implante sin considerar la manifestación de celo.

Se utilizó semen congelado de un mismo centro de inseminación artificial, siendo la preñez confirmada por palpación rectal 45-60 días posteriores al servicio.

Los parámetros reproductivos estudiados para cada uno de los tres grupos de tratamiento de cada sistema de producción fueron: Intervalo parto-celo (IPARCE), Intervalo parto-concepción (IPARCO), porcentaje de ciclicidad post tratamiento (PCPT), porcentaje de vacas en anestro orgánico (PVAO) y tasa de concepción (TC).

El análisis de los datos correspondió a un diseño experimental completamente aleatorizado, se utilizó un análisis de varianza-covarianza y se analizó por el método de los mínimos cuadrados, considerando como variables discretas el efecto del tratamiento, la raza (R), el número de partos (NP), el sistema de producción (SP), la época del año en que se aplicó el tratamiento (E), la condición corporal (CC) y el sexo de la cría (SC); como variable continua (covariable) se estudió el efecto de la producción láctea acumulada a los 100 días (PA) y como variables dependientes se estudiaron el intervalo parto-celo (IPARCE) y el intervalo parto-concepción (IPARCO). Los datos recopilados fueron analizados a través del GLM (General Linear Model) del paquete estadístico del SAS (Statistical Analysis System, 1991). Cuando se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos se utilizaron pruebas de significancia (ls means) para comparar las medias entre los tratamientos. Así mismo, se realizaron pruebas de frecuencias utilizando el chi cuadrado para determinar diferencias en el porcentaje de ciclicidad (PCPT) y el porcentaje de preñez (TC) para cada uno de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los diferentes tratamientos aplicados a las vacas mestizas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), mostraron efectos sobre el PCPT, la TC y el PVAO los cuales se muestran en las TABLAS I y II.

TABLA I

CICLICIDAD E INCIDENCIA DEL ANESTRO EN VACAS MESTIZAS TRATADAS CON SMB + PMSG o VFL

Tratamiento	Total Vacas/Trat. (No.)	Vacas Cíclicas		Vacas en Anestro Orgánico	
		No.	%(*)	No.	% (**)
Control	46	20 ^b	43.48 ^b	26 ^b	56.52
SMB + PMSG	32	26 ^a	81.25 ^a	6 ^a	18.75
VFL	35	12 ^b	34.29 ^b	23 ^b	65.71

Cifras en la misma columna con exponente diferente difieren significativamente

(*) Porcentaje de ciclicidad post-tratamiento. (PCPT)

(**) Porcentaje de vacas en anestro orgánico. (PVAO)

TABLA II

PORCENTAJE DE PREÑEZ (TC) EN VACAS MESTIZAS TRATADAS CON SMB + PMSG o VFL

Tratamiento	Vacas Servidas (No.)	Vacas Preñadas (No.)	% Preñez
Control	11	5 ^a	45.45 ^a
SMB + PMSG	32	9 ^a	28.13 ^a
VFL	8	4 ^a	50.00 ^a

Cifras con el mismo exponente no difieren significativamente.

Basados tanto en los niveles de progesterona, así como en los exámenes ginecológicos y la observación de celos, se pudo evidenciar una notable diferencia en el PCPT que fue más favorable al grupo de vacas con SMB + PMSG (81.25%), al compararse con el grupo control (43.48%) y con el grupo VFL (34.29%), siendo estas diferencias altamente significativas ($P < 0.001$).

Tibary y col. [3] trabajando con novillas acíclicas encontraron, que la proporción de novillas detectadas en celo al momento de la inseminación artificial fue de 60% para las tratadas con SMB y de 75% para las tratadas con SMB y PMSG, afirmando así que dosis bajas de PMSG son beneficiosas para la promoción del desarrollo folicular y la ovulación en novillas acíclicas. Un estudio realizado en la India con novillas prepuberes de raza Ongole mostró como la combinación de norgestomet más PMSG lograba inducir celos y ovulación en más del 75% de los animales tratados en comparación con el control, encontrando diferencias significativas entre ambos grupos [10]. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en este estudio.

Por otro lado, el PVAO (sin actividad ovárica post-tratamiento) fue significativamente ($P < 0.0001$) inferior en el grupo de vacas tratadas con SMB + PMSG (18.75%), en comparación con los porcentajes obtenidos en los grupos control (56.52%) y VFL (65.71%). Estos datos coinciden con los porcentajes inferiores de aciclicidad conseguidos en novillas tratadas con norgestomet más PMSG (38%) en comparación con

las novillas no tratadas del grupo control (90% de aciclicidad) ($P < 0.05$) [10], pudiendo deberse estas mayores proporciones de animales acíclicos a diferencias en la edad, peso corporal, época y grado de desarrollo folicular al momento de iniciar el tratamiento. [González-Padilla y col., 1975 y Arije y col., 1971, citados por Narasimha Rao y col. [10].

Al examinar los porcentajes de preñez entre los diferentes grupos podemos observar que no existieron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico. Sin embargo Narasimha Rao y col. [10] han reportado tratamientos que emplearon norgestomet y pequeñas dosis de PMSG dos días antes de la remoción del implante en novillas prepuberes, y lograron obtener tasas de preñez finales superiores en el grupo tratado (63%) que en el grupo control (33%), [10]. Tibary y col. [13] obtuvieron un 43% de preñez en novillas acíclicas inseminadas a tiempo fijo luego de un tratamiento de norgestomet y PMSG al momento del retiro del implante siendo esta tasa de preñez superior a la obtenida por el grupo tratado sólo con norgestomet (20%). Este mismo trabajo mostró que al final del periodo de monta la mayor tasa de preñez correspondía a las vacas tratadas con norgestomet y PMSG (86%), superando al grupo que recibió SMB (60%) y al grupo control (64%) [13]. Estos resultados no coinciden con los obtenidos en ésta investigación debido posiblemente a los varios factores involucrados en la situación reproductiva de las vacas y al esquema diferente de aplicación de la PMSG evaluado en este ensayo.

En otro estudio realizado en vacas de carne post-parto que amamantaban a sus crías, se concluyó que el uso de norgestomet en la sincronización de celos, mejoraba la fertilidad subsecuente de vacas en anestro al reducir la incidencia de fases luteales cortas, las cuales no favorecen el mantenimiento de la preñez en caso de que ocurra la concepción [14, Ramírez-Godínez y col., 1982 y Kesler y col., 1984, citados por Troxel y col. [14]].

Otros estudios también han reportado efectos positivos del norgestomet (SMB) sobre las tasas de preñez de vacas en anestro post-parto (Hixon y col., 1981, Smith y col., 1979; citados por Troxel y col. [14]).

La TABLA III, nos muestra el porcentaje de ciclicidad acumulado por tratamiento en los diferentes días de muestreo post tratamiento, siendo interesante observar como entre los porcentajes de ciclicidad diarios el más destacado repunte lo mostraron las vacas tratadas con SMB + PMSG en el día 111, día en el cual ciclaron más del 50% (14 vacas) del total de vacas cíclicas de este grupo (26 vacas). Igualmente resulta importante observar como el porcentaje de ciclicidad acumulando hacia el final de ensayo (días 111 y 118) para el grupo de vacas tratadas con SMB + PMSG (65.63% y 81.25%), es prácticamente el doble de los porcentajes observados en los restantes grupos de tratamiento 30.43 y 43.48% para el grupo control y 28.60 y 34.29% para el grupo VFL, respectivamente.

El tratamiento de SMB + PMSG acortó significativamente el IPARCE en 8.18 y en 6.16 días en comparación con los resultados obtenidos en los grupos control y VFL respectivamente

($P < 0.05$). El tratamiento de SMB + PMSG también redujo la longitud del intervalo parto-concepción (IPARCO) en relación al grupo control en 13 días ($P < 0.05$), no mostrando diferencias significativas con el grupo VFL.

D.B. Galloway y col. [1], trabajando con 32 vacas con ovarios inactivos, encontraron que el tratamiento de SMB acompañado por una dosis de $PGF_{2\alpha}$ análoga en el día 8 del tratamiento de SMB y 400 u.i. de PMSG i.m. al momento de retirar el implante redujo significativamente el intervalo tratamiento-concepción ($P < 0.001$) de 37.7 días (control) a 15.3 días (vacas tratadas).

Por su parte Narasimha Rao y col. [10] afirmaron que el intervalo a la concepción no difirió entre las novillas tratadas con norgestomet - PMSG y las novillas control.

En nuestro estudio el uso de progestágenos como el norgestomet en combinación con dosis altas de PMSG fue efectivo en acortar los intervalos post-partos, sin embargo no logró mostrar beneficios importantes en el aspecto de la fertilidad post-tratamiento, todo lo cual coincide en el caso del sistema tradicional con las apreciaciones de Mulvehill y col. [7], en el sentido de que el uso de esteroides exógenos en vacas que amamantan sus crías ha resultado generalmente en la disminución del intervalo parto-estro pero la fertilidad ha sido baja [Ulberg y col., 1960, Foote y col., 1960, Foote y col., 1964 y Smith y col., 1972, citados por Mulvehill y col. [7]].

En la TABLA IV se muestran los efectos que las diferentes épocas de tratamiento estudiadas mostraron sobre los intervalos parto-celo y parto-concepción.

TABLA III

PORCENTAJE DE CICLICIDAD ACUMULADO POST-TRATAMIENTO EN VACAS MESTIZAS

Trat.	# Animales por Tratamiento	Días post-tratamiento							
		97		104		111		118	
		% Acum.	Nº animales	% Acum.	Nº animales	% Acum.	Nº animales	% Acum.	Nº animales
Control	46	8.7 %	4	17.4 %	8	30.43%	14	43.48%	20
SMB + PMSG	32	3.13%	1	21.9 %	7	65.63%	21	81.25%	26
VFL	35	5.71%	2	17.14%	6	28.6 %	10	34.29%	12

TABLA IV

EFFECTOS DE LA ÉPOCA SOBRE EL INTERVALO PARTO-CELO Y PARTO-CONCEPCIÓN DE VACAS MESTIZAS

Epoca de tratamiento	IPARCE (días)	IPARCO (días)
Junio-Agosto (Epoca I)	107.57 ± 1.39 ^{bc}	111.78 ± 3.17 ^c
Septiembre-Noviembre (Epoca II)	103.29 ± 1.89 ^b	103.96 ± 3.64 ^{bc}
Diciembre-Febrero (Epoca III)	89.21 ± 5.82 ^a	84.20 ± 10.31 ^{a,b}
Marzo-Mayo (Epoca IV)	110.26 ± 2.18 ^c	119.00 ± 8.36 ^{b,c}

* Cifras en la misma columna con exponente diferente difieren significativamente.

TABLA V

EFFECTOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN SOBRE EL INTERVALO PARTO-CELO Y PARTO-CONCEPCIÓN DE VACAS MESTIZAS

Sistema de producción	IPARCE (días)	IPARCO (días)
Mejorado	99.98 ± 1.88 ^a	102.77 ± 5.51 ^a
Tradicional	105.18 ± 2.16 ^b	106.70 ± 4.12 ^a

* Cifras en la misma columna con exponente diferente difieren significativamente

La época 3 correspondiente a los meses de más baja precipitación (Diciembre 1992 a Febrero 1993), fue la que mostró los intervalos reproductivos más cortos presentando diferencias significativas en relación a las demás épocas en el IPARCE, donde su media corregida fue de 89.21 días, en comparación con las épocas 1,4 y 2 que tuvieron medias corregidas de 107.57, 110.26 ($P < 0.001$) y 103.29 días ($P < 0.05$), respectivamente. En relación al IPARCO, la época 3 sólo se diferenció significativamente ($P < 0.05$) de la época 1 (Junio 1993 - Agosto 1993), no mostrando diferencias estadísticas con las restantes épocas de tratamiento.

Frente a estos resultados podemos inferir que el bajo nivel de pluviosidad imperante en esta época, propició un ambiente menos húmedo y más fresco lo cual aunado a la presencia de potreros bien conservados con excedentes de oferta forrajera provenientes de la época lluviosa anterior, permitieron a los animales responder ligeramente mejor a los tratamientos aplicados, todo lo cual coincide con las apreciaciones de Narasimha Rao y col. [10]. Estos autores encontraron al tratar de inducir pubertad en novillas con un tratamiento de norgestomet más PMSG que aunque el efecto época no fue significativo se podía notar que la respuesta al tratamiento y la fertilidad fueron mejores en el mes más fresco (Febrero) al compararse con el mes más caluroso (Mayo).

En la TABLA V se muestran los efectos que los dos sistemas de producción evaluados tuvieron sobre los intervalos reproductivos parto-celo y parto-concepción.

Se observa que sólo en el intervalo parto-celo el sistema mejorado muestra una media corregida significativamente ($P < 0.05$) más corta que la media del sistema de producción tradicional (99.98 días y 105.18 días respectivamente).

Es interesante hacer notar como el sistema de producción en el que se encontraban las vacas no afectó en nada el PCPT, observándose muy similares porcentajes en ambos sistemas (aproximadamente 51%). Sin embargo el porcentaje de vacas preñadas fue significativamente ($P < 0.01$) mayor en el sistema de producción tradicional (54.55%), al compararlo con el porcentaje obtenido en el sistema mejorado (20.69%).

El análisis de toda esta información arroja que, aunque la magnitud de la respuesta a los tratamientos aplicados es similar en ambos sistemas de producción, la misma se manifiesta con cierto grado de retraso en el sistema tradicional, prob-

ablemente por el efecto inhibitor del becerro el cual, como ya ha sido reportado ampliamente por diversos autores, no sólo retrasa la reactivación del ovario posterior al parto, sino que también aumenta la incidencia de celos silentes y disminuye la fertilidad. [Oxenreider, 1968, Graves y col., 1968 y Wiltbank, 1970, citados por Mulvehill y col. [7]]. No obstante este efecto sobre la fertilidad no fue observado en el presente estudio, por el contrario, el porcentaje de preñez del grupo tradicional (54.55%) superó ampliamente al del grupo de vacas del sistema mejorado (20.69%), probablemente debido a que los niveles de producción láctea de este último grupo fueron superiores, en este sentido González S. y col. [2] afirman que la mayor eficiencia lactacional causa un agotamiento del potencial energético del organismo lo que afecta directamente el comportamiento y la eficiencia reproductiva.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El tratamiento SMB + PMSG incrementó significativamente el porcentaje de vacas cíclicas al compararse con las vacas de los dos grupos restantes.
- El tratamiento SMB + PMSG acortó los intervalos reproductivos post-parto al celo y a la concepción.
- El intervalo parto-celo (IPARCE) se redujo significativamente cuando los tratamientos fueron aplicados en la época Diciembre-Febrero debido posiblemente a las favorables condiciones ambientales en dicha época.
- Los resultados de este experimento confirman que la utilización de implantes a base de progestágenos combinados con la hormona PMSG son una alternativa exitosa para el tratamiento de vacas mestizas acíclicas en condiciones tropicales.
- Se hace necesario continuar esta línea de investigación utilizando esquemas variados en la administración de la PMSG e incorporando el uso de la $PGF_{2\alpha}$ a objeto de mejorar el nivel de fertilidad luego del primer servicio y acortar aún más los intervalos reproductivos.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a la F.A.O./I.A.E.A., y al Consejo de Desarrollo Científico y Humánico de LUZ. (CONDES) por el financiamiento del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Galloway, D.B.; Brightling, P.; Malmo, J.; Anderson, G.A.; Larcombe, M.T., and Wright, P.J. A clinical trial using a regimen which includes a norgestomet implant and norgestomet plus oestradiol valerate injection as a treatment for anoestrus in dairy cows, *Aust. Vet. J.* 64:187. 1987.
- [2] González, C.; Soto, E.; Goicochea, J.; González, R. y Soto, G. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. Premio Agropecuario Banco Consolidado. Caracas-Venezuela. 90 Pág. 1988.
- [3] Hafez, E.S.E. *Reproduction in farm animals*. 6th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.
- [4] Hussein, F.M.; Eilts, B.E.; Paccamonti, D.L., and Younis, M.Y. Effect of repeated injections of GnRh on reproductive parameters in postpartum anestrous dairy cows. *Theriogenology* 37: 605. 1992.
- [5] Lokhande, S.M.; Patil, V.H.; Mahajan, D.C.; Phadnis, Y.P.; Humblot, P., and Thibier, M. Fertility on synchronized estrus in crossbred (*Bos taurus* x *Bos indicus*) heifers. *Theriogenology* 20: 397. 1983.
- [6] McDonald, L.E. *Veterinary endocrinology and reproduction*. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989.
- [7] Mulvehill, P., and Sreenan J.M. Improvement of fertility in post-partum beef cows by treatment with PMSG and progesterone. *J. Reprod. Fert.* 50: 323. 1977.
- [8] Nanda, A.S.; Ward, W.R., and Dobson, H. Effect of endogenous and exogenous progesterone on the oestradiol-induced LH surge in dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 84: 367. 1988.
- [9] Nanda, A.S.; Ward, W.R., and Dobson, H. Effect of endogenous and exogenous progesterone on the oestradiol-induced LH surge in dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 84: 367. 1988.
- [9] Narasimha Rao, A.V., and Suryaprakasam, T.B. Induction of synchronized estrus and fertility in anestrous zebu x taurus crossbred cows. *Theriogenology* 36: 123. 1991.
- [10] Narasimha Rao, A.V.; Narasimha Rao, A., and Venkatramaiah, P. Induced puberty in prepuberal zebu heifers treated with norgestomet and pregnant mare serum gonadotropin. *Theriogenology* 26:27. 1986.
- [11] Short, R.E.; Bellows R.A.; Staigmiller, R.B.; Berardinelli, J.G., and Custer, E.E. Physiological mechanisms controlling anoestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 799. 1990.
- [12] Tervit, H.R.; Smith, J.F., and Kaltenbach, C.C. Postpartum anoestrus in beef cattle: A review. *Proc. New Zeal. Soc. Anim. Prod.* 37: 109. 1977.
- [13] Tibary, A.; Boukhliq, R.; Lahlou-Kassi, A.; Haddada, B., and Nakro, M. Reproductive patterns of Santa Gertrudis heifers in Morocco II. Fertility of cyclic and acyclic heifers after synchronization of estrus. *Theriogenology* 37: 389. 1992.
- [14] Troxel, T.R.; Cruz, L.C.; Ott, R.S., and Kesler, D.J. Norgestomet and gonadotropin-releasing hormone enhance corpus luteum function and fertility of postpartum suckled beef cows. *J. Anim. Sci.* 71: 2579. 1993.
- [15] Wright, I.A.; Rhind, S.M., and Whyte, T.K. A note on the effects of pattern of food intake and body condition on the duration of the post-partum anoestrous period and LH profiles in beef cows. *Anim. Prod.* 54: 143. 1992.