

CAPÍTULO XXII

AVANCES EN EL MANEJO REPRODUCTIVO DE LA VACA PROBLEMA EN GANADERÍAS DE DOBLE PROPÓSITO

I. INTRODUCCIÓN

II. LA VACA PROBLEMA

III. MANEJO DEL ANESTRO

1. Implementación del servicio temprano
2. Evaluación de la condición corporal (C.C.)
3. Aplicación del destete temporal
4. Uso del efecto macho
5. Aplicación de la prostaglandina $F_{2\alpha}$
6. Uso de la progesterona o progestagenos

IV. LITERATURA CITADA

Eleazar Soto Belloso
Germán Portillo Martínez
Gustavo Soto Castillo

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios técnicos en el control reproductivo de las ganaderías de carne, leche y de doble propósito han evolucionado modernamente hacia una actividad especializada dentro del ejercicio de la medicina veterinaria. Existen diferentes enfoques para establecer programas de control reproductivo a nivel de rebaño, pero todos apuntan a la meta de obtener una cría por vaca/año, lo cual implica no solo el dominio de los aspectos anatomo-fisiológicos del tracto genital de la hembra sino también el conocimiento de todos los factores que alteran el funcionamiento normal de su sistema reproductivo.

La presión económica que existe sobre los sistemas de producción tropicales exige a los animales un máximo rendimiento lechero y cárnico bajo condiciones ambientales, sanitarias y nutricionales adversas, lo cual afecta el ciclo reproductivo normal de las hembras, la expresión del celo, la ovulación y el mantenimiento de la gestación. El médico veterinario está obligado a recolectar, manejar y analizar toda la información que genera la marcha de un programa reproductivo con el objeto de poder evaluarlo y tomar decisiones correctivas oportunamente. La existencia de registros reproductivos completos y actualizados es un punto básico para poder generar un buen servicio profesional. Los mismos pueden ser manuales o computarizados dependiendo del tamaño del rebaño y quedará a la decisión del profesional adquirir el programa más adecuado y ventajoso.

II. LA VACA PROBLEMA

Existen diversos criterios para definir la vaca problema desde el punto de vista reproductivo; pero en líneas generales podemos hablar de aquellas hembras infértiles bien sea por la prolongación del tiempo requerido para recuperar su actividad ovárica cíclica postparto y por ende tener la posibilidad de iniciar una nueva gestación y las que mostrando ciclicidad normal no son detectadas en celo o presentan una alteración que les impide la normal fertilización y desarrollo de la preñez luego de varios servicios [7]. Si las categorizamos estaríamos definiendo los siguientes grupos de vacas:

1. VACAS EN ANESTRO

a. Anestro postparto o preservicio. Incluye todas las vacas que han cumplido su periodo de reposo voluntario postparto (30-45 días) y que luego de transcurridos los sesenta días no han exhibido celo. También se consideran

en este grupo las novillas que han alcanzado la edad y peso reproductivo y que luego de treinta días de incorporadas al programa de servicios no han manifestado signos de celo.

b. Anestro post-servicio. Considera todas las vacas y novillas que han recibido por lo menos un servicio y que han resultado vacías al diagnóstico de gestación. Este grupo tiende a diferenciarse del anterior por ser estas vacas las que presentan un mayor número de días vacíos acumulados en el rebaño, siendo las que acarrearán mayores pérdidas económicas a la explotación.

c. Anestro orgánico. También denominado anestro verdadero, incluye todas las vacas que por razones fisiológicas (gestación) o patológicas no presentan signos de ciclicidad ovárica y que deben ser atendidas oportunamente para sacarlas de su condición de hembras acíclicas e incorporarlas al grupo de hembras servidas lo antes posible.

d. Anestro funcional. Representa un grupo de vacas que se encuentran con actividad cíclica ovárica pero sin embargo no han podido ser servidas por no haberlas detectado en celo. Obviamente este es un problema de manejo inherente a las fallas humanas en la detección de los signos de celo del animal.

2. VACAS REPETIDORAS

Clásicamente entran en este grupo vacas y novillas que luego de recibir tres servicios retornan a un nuevo servicio y requieren de más servicios sucesivos para concebir sin presentar clínicamente alguna alteración genital que pueda explicar la causa de la infertilidad.

III. MANEJO DEL ANESTRO

Independientemente de la categoría del anestro, el manejo de este problema reproductivo debe enfocarse con un diagnóstico claro mediante los exámenes ginecológicos periódicos, los cuales permitirán identificar la etiología principal de la alteración e implementar los tratamientos correctivos [13, 24].

El examen genital y la **Terapia Oportuna** a las vacas que presentan un parto distócico, retención placentaria y metritis puerperal será una medida preventiva para el control de la infertilidad.

Un examen genital alrededor de los 30 días postparto (examen postparto) realizado rutinariamente permite evaluar la involución uterina y detectar cualquier patología a nivel ovárico y uterino para poder decidir sobre el inicio de los servicios o prolongar el periodo de reposo sexual [7].

Las vacas no servidas que cumplen 60 días postparto deben retornar a un examen ginecológico subsiguiente para una nueva exploración útero-ovárica; es conveniente efectuar un masaje uterino por haber demostrado beneficios importantes, para estimular el reinicio de la actividad ovárica (Datos no publicados). Este examen se continuará cada 30 días hasta que la vaca sea servida. Ocurrido esto la hembra pasaría al grupo de vacas en espera para el diagnóstico gestación, pero si resultara vacía regresa al grupo de vacas que serán sometidas al examen rutinario mensual [7, 28].

1. IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO TEMPRANO

Aún cuando el porcentaje de vacas que ciclan antes de los 45 días es bajo en nuestros rebaños, aquellas que exhiban celo después de los 30 días y presenten buena involución uterina, pueden servirse obteniéndose niveles normales de fertilidad y acortando el período vacío (Cuadro 1).

El hecho de no servir estos animales ocasiona en muchos casos un anestro mas prolongado debido a demandas nutricionales no cubiertas para la producción de leche y la ciclicidad ovárica [28].

La fertilidad obtenida con un servicio temprano en vacas mestizas cebú tampoco se ha visto afectada por el numero de partos (Cuadro 2) y por la época del año (Cuadro 3).

CUADRO 1. FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ INSEMINADAS EN DIFERENTES INTERVALOS POSTPARTO [28]

Días postparto	30-45	46-60	>61
Fertilidad (%)	55.2	53.1	56.3
n	202	78	982

P> 0.05

CUADRO 2. FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ INSEMINADAS EN DIFERENTES INTERVALOS POSTPARTO SEGÚN EL NÚMERO DE PARTOS [28]

Días postparto	30-45		46-60		> 61	
	N de partos	n	N de partos	n	N de partos	n
1	52.2%	65	56.1%	25	56.3%	436
2	50.4%	39	54.1%	21	57.6%	390
3 y más	61.2%	105	52.0%	36	58.3%	405

P> 0.05

CUADRO 3. FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ INSEMINADAS EN DIFERENTES INTERVALOS POSTPARTO SEGÚN LA ÉPOCA DEL AÑO [28]

Días postparto	30-45		46-60		>61	
Época		n		n		n
Seca	60.8%	65	55.0%	22	60.3%	302
Seca intermedia	51.9%	48	59.8%	27	61.2%	376
Lluviosa intermedia	55.9%	51	50.0%	20	56.8%	242
Lluviosa	53.0%	39	53.8%	18	55.6%	206

P > 0.05

2. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL (C.C.)

Desde el parto hasta la preñez, la evaluación de la C.C. resulta un criterio muy importante en nuestro medio ya que el mismo está correlacionado con la fertilidad y es un reflejo del programa de alimentación al que están sometidas las vacas. Es deseable mantener vacas con una C.C. de 3.5 ó más (escala 0-5) a través del servicio; esto implica que las vacas con pobre C.C al parto requieren ser alimentadas para mejorar su C.C durante el período de servicio, mientras ellas están produciendo leche y criando su becerro. El agrupar las vacas con pobre C.C y suplementarlas desde el pre-parto paga con creces la inversión por la mejora reproductiva obtenida [15, 20, 23, 22].

3. APLICACIÓN DEL DESTETE TEMPORAL

Para disminuir el efecto antagónico del becerro sobre la actividad ovárica, la práctica de retirar el becerro de su madre por 4 días consecutivos (96 horas) provoca un incremento en la liberación pulsátil de la hormona LH lo cual eventualmente induce el celo y la ovulación [31]. Esta respuesta está influenciada por la condición corporal, nivel de producción láctea, raza y ambiente. Hasta los momentos los resultados han sido muy halagadores trabajando con vacas que cumplen los 120 días postparto en anestro, lo cual facilita el manejo nutricional del becerro porque los mismos ya están en capacidad de pastorear (Cuadro 4) [24]. Es importante enfatizar que los becerros destetados deben quedar totalmente aislados de sus madres sin la posibilidad de que ellas puedan verlos, escucharlos, olerlos o mantener algún contacto físico, de lo contrario la vaca continuaría con el bloqueo hormonal que le produce la presencia de su cría [26, 29, 31].

CUADRO 4 PORCENTAJE DE INDUCCIÓN DEL CELO Y PREÑEZ EN VACAS ANESTRICAS SOMETIDAS A DESTETE TEMPORAL POR 96 HORAS [26]

Tratamiento	Vacas (N)	Celo*	Preñez*
Destete	25	13(52%)	10(40%)
Control	23	6(26%)	4(17%)

*Celo detectado y servicio efectuado hasta 21 días postdestete.

En relación con el amamantamiento, los experimentos diseñados para identificar aquellos eventos capaces de inhibir la secreción de gonadotrofinas han demostrado que la glándula mamaria y su inervación no tienen gran importancia como mediadores de este efecto. La denervación completa de la ubre no tuvo efecto en la supresión de LH, intervalo a la ovulación y comportamiento de la lactancia [31, 33, 34].

En los actuales momentos está claro que el anestro vinculado al amamantamiento se debe a una complejidad de interacciones de tipo sensorial, de comportamiento y de espacio entre la madre y su propia cría [32, 34]. Todos estos elementos están relacionados psicológicamente con aquellos que son necesarios para la expresión del comportamiento materno y la selectividad. Si el amamantamiento de la propia cría de la vaca se sustituye por el de una cría extraña, la inhibición sobre las secreciones de LH va disminuyendo en un periodo de 2 a 4 días [23] y el reinicio de la actividad ovárica se da prontamente [11, 25]. Esta respuesta es idéntica a la observada en vacas destetadas. De estos estudios se concluye que el reconocimiento materno de la cría es un requisito indispensable como causal en el anestro provocado por el amamantamiento.

En otros experimentos se ha explorado el papel que juegan dos elementos asociados a la identificación de la cría, como son la visión y el olfato. De estos resultados se infiere que la vaca es capaz de identificar su propia cría usando cualquiera de esos dos sentidos. El amamantamiento de vacas por sus propios becerros provocó la inhibición de la secreción de LH mientras alguno de los dos sentidos se mantuvo intacto [8], sin embargo, la eliminación de ambos sentidos o el amamantamiento por una cría extraña en presencia de alguno de los sentidos, resultó en una desinhibición de la liberación pulsátil de LH.

Las vacas bien alimentadas exhiben ondas normales y recurrentes de crecimiento folicular a partir de la primera semana postparto [23]. Luego, el desarrollo de un folículo activo en la producción de estrógeno y capaz de ovu-

lar, coincide con el restablecimiento de un patrón apropiado de liberación de gonadotropinas [10].

Un aspecto claramente definido es que la subalimentación y una pobre condición corporal exacerbaban los efectos del amamantamiento y extienden significativamente el período de anestro postparto [10, 18, 24]. Esta situación se presenta en parte debido a una influencia negativa de la falta de energía sobre la liberación de la hormona GnRH [17]. Una hipótesis sobre su efecto sobre el anestro es la presencia de señales metabólicas capaces de asociar los estímulos nerviosos del amamantamiento al control de la secreción de GnRH. Numerosos reportes indican una íntima asociación entre la disponibilidad de glucosa, hormona LH y la función reproductiva de la vaca [4, 17].

Cuando la vaca es destetada la disponibilidad de glucosa se incrementa conjuntamente con los niveles séricos de IGF-I y se recupera la ciclicidad ovárica [20, 21]. El factor IGF-I y sus proteínas fijadoras han sido estudiados ampliamente en su función como señales metabólicas locales, pero su actividad sobre la hipófisis e hipotálamo de la vaca no son conocidas todavía.

En un estudio para evaluar los efectos de las dietas altas en grasa sobre las características metabólicas del cuerpo lúteo en vacas de carne postparto, se detectó un incremento marcado en las concentraciones sericas de IGF-I independientemente de la dieta pero estuvo asociado al destete temporal y a la ovulación [23]. Debido a que el destete repentino es capaz de provocar este efecto [20], se hace necesario el iniciar nuevos experimentos para determinar si los cambios en la IGF-I son la señal de escape de la vaca de los efectos fisiológicos negativos que le provoca su cría.

Los recientes hallazgos en los campos de la neuroendocrinología, comportamiento y nutrición de la vaca postparto, han ofrecido novedosas y valiosas herramientas para el control del anestro asociado al amamantamiento. Tecnologías sencillas como el destete temporal del becerro, sincronización del celo, suplementación nutricional estratégica, y programas de control ambiental, ofrecen verdaderas opciones para minimizar los efectos del becerro sobre el alargamiento del anestro postparto en condiciones tropicales.

4. USO DEL EFECTO MACHO

La exposición de las vacas y novillas a toros adultos para estimular su actividad ovárica cíclica ha recibido poca atención por parte de los investigadores en el trópico. Sin embargo, en otras latitudes se ha logrado demostrar que la presencia del toro acorta los intervalos postparto para el inicio de la ciclicidad en vacas de carne primíparas y múltiparas que amamantan su cría [1, 3, 6]. En relación a las razas cebuínas en el medio tropical es escasa la información sobre el tema. Bajo nuestras condiciones, en una zona de bosque

sub-húmedo tropical y trabajando con vacas primíparas y múltiparas mestizas cebú con amamantamiento de la cría dos veces diarias, se obtuvo una disminución significativa de los intervalos parto primer-celo y parto-concepción en la hembras expuestas a toros adultos a partir de los 15 días postparto (Cuadro 5) [27].

En este mismo estudio los porcentajes de celos ovulatorios y anovulatorios para las vacas con toro y sin toro fueron 87.93 y 12.06%; 86.24 y 13.76% respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre los grupos. Los resultados obtenidos en este ensayo permitieron concluir que la introducción de toros receladores a las hembras luego del parto resulta un método práctico y efectivo para reducir los prolongados períodos de anestro en vacas mestizas cebú bajo condiciones tropicales.

5. APLICACIÓN DE LA PROSTAGLANDINA F2 α

La prostaglandina F2 α es una hormona cuyas propiedades luteolíticas le han dado un uso muy difundido en los programas de control reproductivo de los bovinos, especialmente para sincronizar el estro en las hembras cíclicas. [7]. La evaluación de datos obtenidos de la aplicación de PGF2a en dosis única, previa palpación de un cuerpo lúteo a nivel ovárico, en vacas y novillas mestizas cebú con anestro funcional (cíclicas, sin detectarse en celo) indicó una respuesta al celo sincronizado y una fertilidad de 80% (185/231), 70% (129/185) para las novillas y 61% (448/731), 53% (238/448) para las vacas respectivamente, siendo estas diferencias significativas estadísticamente. La época del año también presentó un efecto sobre la respuesta a los celos inducidos y a la fertilidad (Cuadro 6) [2].

CUADRO 5 EFECTO TORO SOBRE EL INTERVALO PARTO-PRIMER CELO Y PARTO- CONCEPCIÓN EN VACAS PRIMÍPARAS Y MULTÍPARAS MESTIZAS CEBÚ CON AMAMANTAMIENTO DE LA CRÍA [27]

Intervalo Post-parto	Vacas primíparas (N= 47)		Vacas múltiparas (N= 49)	
	Con toro	Sin toro	Con toro	Sin toro
	(N= 25)	(N= 22)	(N= 24)	(n=25)
Parto primer celo	75.4 \pm 10.2	104.2 \pm 11.8**	76.3 \pm 8.8	95.0 \pm 10.1**
Parto concepción	77.3 \pm 10.7	114.9 \pm 8.3**	73.0 \pm 7.4	98.6 \pm 7.8*

Valores con diferencias significativas entre grupos * P<0.05; ** P<0.01

CUADRO 6. EFECTO DE LA ÉPOCA DE TRATAMIENTO (IX) SOBRE EL PORCENTAJE DE CELO SINCRONIZADO, PORCENTAJE DE FERTILIDAD AL CELO SINCRONIZADO E INTERVALO TRATAMIENTO CELO SINCRONIZADO [2]

Epoca de tratamiento	n	PCS(%)	N(*)	PFCS(%)	ITRACS (en horas)
1	376	73.3 ^a	272	61.7 ^a	97.2 ± 6.2 ^d
2	289	58.1 ^b	168	55.9 ^b	84.7 ± 6.7 ^c
3	298	65.1 ^b	194	54.9 ^b	91.9 ± 6.4 ^e

ab: cifras en la misma columna con exponente diferente varían significativamente ($p < 0.01$).

(*) Número de animales inseminados que respondieron con celo al tratamiento.

cd: Cifras en la misma columna con exponente diferente difieren significativamente. ($P < 0.05$)

PCS (%) Porcentaje con respuesta de celo sincronizado.

PFCS (%) Porcentaje de fertilidad al celo sincronizado.

ITRACS Intervalo tratamiento – celo sincronizado.

Epoca 1, Diciembre – Marzo <50mm; Epoca 2, Abril – Julio 50 –120mm;

Epoca 3, Agosto – Noviembre >120mm.

En base a estos resultados se pudo concluir que el esquema de sincronización basado en una dosis única previa palpación del cuerpo lúteo mostró un adecuado porcentaje de celos sincronizados post-tratamiento así como una aceptable fertilidad en el celo inducido, presentándose ambos parámetros influenciados por la paridad y la época del año [2].

6. USO DE LA PROGESTERONA O PROGESTAGENOS

Diferentes tratamientos hormonales han sido reportados para el control del anestro post-parto en las vacas, siendo el uso de los implantes subcutáneos a base de progesterona y su combinación con estrógenos, PMSG ó GnRH los mas utilizados. Ultimamente se ha desarrollado un moderno método denominado "CIDR" (Controlled Intravaginal Releasing Device), el cual consiste en un dispositivo intravaginal de silastic que contiene 1.9 g de progesterona y una cápsula de 10 mg de un estrógeno sintético (benzoato de estradiol) y una dosis baja de benzoato de estradiol inyectada a las 24 horas de retirado el dispositivo. La adición de benzoato de estradiol tiene la propiedad de estimular

la secreción de la hormona LH, la cual estimula la ovulación y mejora la fertilidad de aquellas vacas que exhiben celo post-tratamiento.

En una experiencia local bajo condiciones de bosque seco tropical se estudiaron 60 vacas mestizas multíparas en situación de anestro con más de 100 días postparto y que no presentaban cuerpo lúteo a la palpación rectal en exámenes rutinarios efectuados cada 30 días. El CIDR intravaginal fue colocado en 40 vacas y retirado a los siete días (día 7) y 24 horas después (día 8), los animales recibieron una inyección vía intramuscular de 1.0 mg de benzoato de estradiol (Ciderol, Inter Ag, Hamilton, NZ). Un segundo grupo de 20 vacas no recibió tratamiento alguno, sirviendo de control. Los animales fueron inseminados 9-12 horas luego de detectado el celo. El diagnóstico de gestación fue realizado por palpación rectal 45-60 días post-servicio.

De las 40 vacas tratadas con el CIDR, 4 (10%) expulsaron el dispositivo antes de su retiro y de las 36 restantes, 30 (83.3%) del grupo tratado y 4 (25,0%) del grupo control, exhibieron celo antes de 8 días post-retiro del dispositivo (Cuadro 7). Ha sido demostrado que los estrógenos del dispositivo, inhiben el desarrollo del folículo dominante presente en ese momento e inducen el inicio de una nueva onda de crecimiento folicular 4-5 días después, lo cual resulta en una ovulación que acompaña a un celo fértil [12, 13, 19].

De acuerdo a la incidencia de los celos y la fertilidad de las vacas tratadas con el CIDR se concluye que este método es efectivo para recuperar la actividad reproductiva de las vacas mestizas que presentan anestro post-parto en nuestro medio tropical. Actualmente se investigan métodos basados en los mismos mecanismos hormonales, pero que utilizan una esponja intravaginal impregnada con un progestágeno (Pregnaheat E).

Diferentes esquemas de tratamiento se han experimentado con los progestágenos, al igual que en su combinación con prostaglandinas, gonadotrofinas y estradiol, obteniéndose resultados satisfactorios en la inducción de un celo fértil tanto en vacas como en novillas. Una de las ventajas importantes

CUADRO 7 INCIDENCIA DE CELOS Y FERTILIDAD EN VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON EL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CIDR [29]

	Días post-parto		Exhibición de celo			Concepción	
	Al tratamiento	N	N	%	N	%	
CIDR	154.2 ± 24.7	36	30	83.3 ^a	18	60.0 ^c	
Control	167.9 ± 16.5	20	4	25.0 ^b	2	50.0 ^d	

a-b P < 0.001 c-d P < 0.005

de los progestágenos es la posibilidad de su empleo tanto en hembras cíclicas como acíclicas, lo cual permite una mejor programación de la reproducción y estimula la actividad ovárica en vacas con largos períodos de anestro post-parto. La combinación de este tratamiento con la gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG) ha resultado uno de los métodos mas efectivos para inducir el celo, la ovulación y para reducir el intervalo entre partos de las vacas en anestro [5, 14, 19, 30]. Los progestágenos o progesterona actúan inhibiendo la liberación de LH por un mecanismo de feed-back negativo. Cuando su suministro finaliza se estimula la liberación de la hormona luteinizante (LH) responsable de la ovulación. La PMSG incrementa la respuesta ovulatoria cuando se aplica al final de un tratamiento con progestágenos ya que estimula el crecimiento y el desarrollo folicular, aumentando la producción de estrógenos los cuales a su vez incrementan la liberación de LH [9].

En un estudio realizado en vacas lecheras en anestro con el progestágeno SM-B (Synchromate B), el cual consiste en un implante subcutáneo (6 mg Norgestomet) mantenido durante 9 días en la base de la oreja mas la inyección intramuscular de 3 mg de norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol el mismo día de la colocación del implante; luego de 36 horas del retiro del implante se aplicó una dosis de 1000 UI de PMSG. Se comparó la respuesta de ciclicidad de éste tratamiento con un grupo control y un grupo que recibió la inyección de vitaminas A, D3, E, fósforo inorgánico y levamisol. El porcentaje de ciclicidad acumulado de estas vacas (Cuadro 8) y la incidencia del anestro (Cuadro 9) indicaron una respuesta favorable al uso de los progestágenos y su combinación con la PMSG [9].

Un trabajo mas reciente que permitió analizar los resultados de cinco años de tratamientos rutinarios con los implantes de norgestomet por nueve días y la aplicación vía intramuscular de 500 UI de PMSG al momento de re-

CUADRO 8. TASA DE CICLICIDAD ACUMULADA LUEGO DEL TRATAMIENTO CON SYNCHROMATE-B Y PMSG EN VACAS MESTIZAS [9]

Tratam.	Anima- les por trata- miento	Días post-tratamiento							
		97		104		111		118	
		% Acum.	N	% Acum.	N	% acum.	N	% acum.	N
Control	46	8.7%	4	17.4%	8	30.43%	14	43.48%	20
SMB+PMSG	32	3.13%	1	21.9%	7	65.3%	21	81.25%	26
VLF	35	5.71%	2	17.1%	6	28.6%	10	34.29%	12

CUADRO 9. TASA DE CICLICIDAD POST-TRATAMIENTO E INCIDENCIA DEL ANESTRO EN VACAS MESTIZAS TRATADAS CON SMB + PMSG Ó VFL [9]

Tratamiento	Total Vacas/Trat.	Vacas Cíclicas		V. En Anestro Orgánico	
	Nº	Nº	%	Nº	%
Control	46	20	43.5 ^b	26	56.5 ^b
SMB + PMSG	32	26	81.3 ^a	6	18.7 ^c
VFL	35	12	34.3 ^b	23	65.7 ^b

Cifras en la misma columna con distintos exponente difieren significativamente ($P < 0.05$)

tirar el implante en vacas mestizas anéstricas mostró una respuesta a la inducción del celo del 58.2% (71/122), considerándose esta cifra como buena por sus implicaciones en el acortamiento del intervalo entre parto de una población de vacas. La comparación del intervalo tratamiento al primer servicio y tratamiento a la concepción se presentan en los Cuadros 10 y 11 respectivamente, mientras que la fertilidad al primer servicio aparece en el Cuadro 12 [16].

CUADRO 10. INTERVALO TRATAMIENTO-PRIMER SERVICIO DE VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON IMPLANTES DE NORGESTOMET [16]

Tratamiento	Nº	Promedio ± error estándar (días)
Implante	116	29.75 ± 4.0 ^a
Testigo	92	55.09 ± 3.8 ^b

a-b $P \leq 0.001$

CUADRO 11. INTERVALO TRATAMIENTO-CONCEPCIÓN DE VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON IMPLANTES DE NORGESTOMET [16]

Tratamiento	Nº	Promedio ± error estándar (días)
Implante	97	28.70 ± 4.4 ^a
Testigo	86	70.89 ± 4.7 ^b

a-b $P \leq 0.001$

CUADRO 12. FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO DE VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON IMPLANTES DE NORGESTOMET [16]

Tratamiento	Porcentaje (n/total)
Implante	58.3 (67/115)
Testigo	54.0 (54/100)

En el mismo estudio, la fertilidad al primer servicio de las vacas tratadas con el implante resultó altamente satisfactoria y sin diferencias con el grupo testigo o de vacas no tratadas (Cuadro 12).

Analizadas estas experiencias locales en el manejo reproductivo de la vaca problema es posible concluir que existen diversas opciones para el tratamiento exitoso de las vacas en anestro siempre y cuando se encuentren con un nivel nutricional adecuado. La combinación de estas medidas terapéuticas o la selección de las mas viables y adaptadas a las condiciones agroecológicas de las fincas resultarán en una mejora progresiva de la eficiencia reproductiva de los rebaños mestizos de doble propósito.

IV. LITERATURA CITADA

- [1] Burn P. D; Spitzer JC. Influence of biostimulation on reproduction in post partum cows. *J Anim. Sci.* 70: 358. 1992.
- [2] Cruz A., R.; Soto B., E.; Aranguren, J. Efecto de la paridad y época del año sobre la paridad y época del año sobre la sincronización del celo y la fertilidad en hembras bovinas mestizas tauro-indicus tratadas con una dosis de PGF_{2α} ó sus análogos. XV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Campo Grande, PANVET M.S. Brasil. 1996.
- [3] Fernández D, Berardinelli, J.G, R. E, Adair R. The time required for the presence of bulls to alter the interval from parturition to resumption of ovarian activity and reproductive performance in first-calf suckled beef cows. *Theriogenology* 39: 411. 1993.
- [4] Funston, R.N.; Roberts, A.J.; Hixon. D.L.; Hallford, D.M.; Sanson, D.W.; Moos, G.E. Effect of acute glucose antagonism on hipophyseal hormones and concentrations of insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-binding proteins in serum, anterior pituitary, and hypothalamus of ewes. *Biol. Reprod.*, 52: 1179. 1995.
- [5] Geary, T.W.; Whittier, J.C.; Dowwing, E.R.; Le Fever, D.G.; Silox, RW; Holland, M.D.; Nett, T.M.; Niswender, G.D. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-mate B or the Ovsynch protocol. *J. Anim. Sci.* 76: 1523. 1998.

- [6] Gifford, D.R.; Occhio P.H.; Sharpe T.; Weatherly, R.Y.; Pittar, Reeve. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf beef heifers exposed to bulls. *Anim. Reprod. Sci.* 19: 209. 1993.
- [7] González, C.; Soto, E.; Goicochea, J.; González, R.; 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 Pag. 1988.
- [8] Griffith, M.K; Williams, G.L. Roles of maternal vision and, olfaction in suckling-mediated inhibition of LH secretion, of maternal selectivity, and lactational performance of beef cows. *Biol. Reprod.* 54: 761. 1996.
- [9] Hernández F., H.; Soto B., E.; Villamediana M., P.; Cruz A., R.; Aranguren M., A.; Castejon, O. Evaluación de tratamientos del anestro post-parto en vacas mestizas. Factores que lo afectan. *Revista Científica. FCV-LUZ.* 5: 47. 1995.
- [10] Jolly, P.D.; McDougall, S.; Fitzpatrick, L.A.; Macmillan, K.L.; Entwistle, K.W. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus cows. *J. Reprod. Fert.* 49: 477. 1995.
- [11] Lamb, G.C.; Smith, J.M.; Stevenson. J.S. Ad Libitum suckling by a foster calf in the presence or absence of the cow's own calf prolongs postpartum interval to ovarian cyclicity. *J. Anim. Sci.* 73 (Suppl. 1): 234 (Abstract). 1995.
- [12] Lammoglia, M.A.; Short, R.E.; Bellows, S.E.; Macneil, M.D.; Hafs, H.D. Induced and synchronized estrus in cattle: Dose titration of estradiol benzoate in periparturient heifers and postpartum cows after treatment with an intravaginal progesterone releasing insert and prostaglandin F_{2α}. *J. Anim. Sci.* 76: 1962. 1998.
- [13] Macmillan, K.L.; Burke, C.R. Effects of oestrous cycle control on reproductive efficiency. *Anim. Reprod. Sci.* 42: 307. 1996.
- [14] Narasimha Rao, A.V.; Suryaprakasam., T.B. Induction of synchronized estrus and fertility in anestrous zebu x taurus crossbred cows. *Theriogenology* 36: 123. 1991.
- [15] Ootterby, D.D.; Linn, J.G. Effects of nutrition on reproduction in dairy cattle. *Comp. Cont. Educ. Pract. Veterinarians* 5: 585. 1983.
- [16] Portillo, G. Evaluación de los tratamientos con implantes de Norgestomet más PMSG para el control del anestro postparto en vacas mestizas. Trabajo de ascenso. 13 Pag. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. 1998.
- [17] Rasby, R.J.; Wettemann, R.P.; P.G.; Lusby, K.S.; Wagner, J.J. GnRH in infundibular stalk-medial eminence is related to percentage body fat in carcasses of beef cows. *Domest. Endocrinol.* 9: 71. 1992.
- [18] Randel, R.D. Nutrition and postpartum in cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 853. 1990.
- [19] Rivera, G.M.; Goñi, C.G.; Chaves, M.A.; Ferrero, S.B.; Bo, G.A. Ovarian follicular wave synchronization and induction of ovulation in postpartum beef cows. *Theriogenology* 49: 1365. 1998.
- [20] Rutter, L.M.; Randel., R.D. Postpartum nutrient intake and body condition effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 58: 265. 1984.
- [21] Rutter, L.M.; Snopek, R.; Manns, J.G. Serum concentrations of IGF-I in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 67: 2060. 1989.

- [22] Ryan, D.P.; Bao, B., M.K.; Williams, G.L. Metabolic and luteal sequelae to heightened dietary fat intake in undernourished, anestrous, beef cows induced to ovulate. *J. Anim. Sci.* 73: 2086. 1995.
- [23] Ryan, D.P.; Spoon, R.A.; Griffith, M.K.; Williams, G.L. Ovarian Follicular recruitment, granulosa cell steroidogenic potential and growth hormone/insulin/like growth factor-1 relationships in suckled beef cows consuming high lipid: Effects of graded differences in body condition maintained the puerperium. *Domest. Anim. Endocrinol.* 11: 161. 1994.
- [24] Short, R.E.; Bellows, R.A.; Staigmiller, R.B.; Berardinelli, J.G.; Custer, E.E. Physiological Mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 799. 1990.
- [25] Silveira, P.A.; Spoon, R.A.; Ryan, D.P.; Williams, G.L. Maternal behavior as a requisite link in suckling-mediated anovulation in cows. *Biol. Reprod.* 49 : 1338. 1993.
- [26] Soto Belloso E.; Portillo, G.; Ramírez, L.; Soto, G.; Rojas, N., Cruz, R. Effect of nighty six-hour Calf Removal on Estrus induction and fertility in crossbred zebu acyclic cows in the tropics. Society for Theriogenology. Proc. Annual Meet. Abst. September 17-20, Montreal, Canada. 1997.
- [27] Soto Belloso, E.; Ramírez Iglesia, L.; Guevara, L.; Soto Castillo, G. Bull effect on the reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. *Theriogenology* 48: 1185. 1997.
- [28] Soto Belloso, E.; Roman Bravo, R.; Ramírez Iglesia, L. Servicio temprano postparto en vacas mestizas cebú en el trópico. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 4 (1) : 69. 1994.
- [29] Soto Belloso, E.; González, R.; Portillo, G.; Ramírez Iglesia, L. Uso de los dispositivos intravaginales CIDR para el tratamiento del anestro en vacas mestizas doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ.* VIII (Suplemento 1). 1998..
- [30] Troxel, T.R.; Cruz, L.C.; Ott, R.S.; 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.
- [31] Williams, G.L.; McVey, W.R., Jr.; Hunter J.F. Mammary somatosensory pathways are not required for suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion and ovulation in cows. *Biol. Reprod.* 49: 1328. 1993.
- [32] Williams, G.L.; Griffith, M.K. Sensory and behavioural control of gonadotrophin secretion during suckling-mediated anovulation in cows. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 49: 463. 1995.
- [33] Williams, G.L.; Kirsch, J.F.; Post, G.R.; Tilton, J.E.; Slinger, W.D. Evidence against chronic teat stimulation as an autonomous effector of diminished gonadotropin in beef cows. *J. Anim. Sci.* 59: 1060. 1984.
- [34] Williams, G.L.; Gasal, O.S.; Guzman Vega, G.A.; Stanko, R.L. Mechanisms Regulating Suckling - Mediated Anovulation in the cow. *Anim. Reprod. Sci.* 42: 289. 1996.