

CAPITULO XXXII

AVANCES EN LA PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ANESTRO POSTPARTO EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANESTRO NUTRICIONAL
- III. ANESTRO Y PRESENCIA DEL BECERRO
- IV. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PREPARTO DEL ANESTRO
- V. DESTETE TEMPORAL
- VI. CONTROL HORMONAL DEL ANESTRO
- VII. CONCLUSIONES
- VIII. LITERATURA CITADA

Eleazar Soto Belloso
Gustavo Soto Castillo
Roberto Palomares Naveda
Rumualdo González Fernández

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace más de un siglo se ha venido reportando la falta de ovulación como una causa importante en la disminución de la eficiencia reproductiva de los bovinos. El fenómeno de la anovulación, también conocido como un causal del anestro verdadero, representa la principal causa de infertilidad en la ganadería de doble propósito en Venezuela [20]. El origen de dicha alteración es de tipo multifactorial, ya que el reinicio de la actividad ovárica postparto se encuentra influenciado por diversos factores como la paridad, nutrición, condición corporal, distocia, infecciones puerperales, raza, ambiente, presencia del becerro, bioestimulación del macho, enfermedades, entre otros [9].

Las pérdidas económicas que acarrea el anestro son de considerable magnitud ya que provoca una prolongación del intervalo entre partos impidiendo la obtención de una cría al año y disminuyendo en forma considerable la producción total de leche y carne [9]. Por otra parte, se incrementan los costos de producción debido al mantenimiento de una mayor cantidad de animales improductivos en la finca. En los sistemas de doble propósito la máxima expresión de productividad se alcanza cuando la vaca lactante, criando un becerro, logra preñarse, asegurando así la continuidad de su ciclo productivo. Es por ello que mientras más temprano, la vaca postparto reinicie una nueva gestación, mayor será su aporte monetario a la explotación. Con estos antecedentes se hace necesario establecer programas integrales de prevención y control del anestro para disminuir la incidencia de este problema reproductivo que atenta contra la productividad del sistema.

II. ANESTRO NUTRICIONAL

El anestro se encuentra altamente influenciado por la alimentación, tanto en su cantidad como calidad, así como también por las reservas energéticas, expresadas como la condición corporal de la vaca. En orden de prioridad, los nutrientes ingeridos por el animal son utilizados en primera instancia para mantener el metabolismo basal de la vaca, luego en su actividad física, crecimiento, gestación, lactación, reservas energéticas y finalmente en las funciones reproductivas como el ciclo estrual. Por lo tanto, la reanudación de la actividad cíclica ovárica es una función secundaria en el contexto de las demandas nutricionales del animal.

De los factores causales arriba mencionados, la sub-nutrición es probablemente el que presenta mayor impacto en la ganadería de doble propósito tropical [6]. Es bien conocida la existencia de fluctuaciones en la cantidad y calidad de los forrajes provocadas por la alternancia de las épocas de lluvia y sequía, la cual determina cambios importantes en la condición corporal de los animales y sobre todo en su estado fisiológico y endocrino. Se considera que la energía en la dieta es el componente de mayor importancia en los procesos reproductivos, existiendo una correlación negativa entre el balance energético al inicio de la lactancia y el reinicio de la actividad ovárica [6]. Dietas pobres en energía causan una inadecuada liberación hipotalámica de GnRH y una disminución de la frecuencia pulsátil de LH; así mismo se ha reportado una disminución del tamaño del folículo dominante y un aumento de su persistencia

[4]. El resultado es una hembra con una dinámica folicular caracterizada por crecimiento y atresia sin culminar con la ovulación. En la práctica generalmente son animales con pobre condición corporal y que muestran una prolongación del los intervalos parto-celo y parto-concepción.

Recientes investigaciones *in vitro*, han demostrado que los oocitos pueden modificar su calidad dependiendo de las restricciones energéticas de la dieta, a la vez que disminuyen su tasa de fertilización y desarrollo [4]. En relación con las carencias de proteínas de la dieta, asociadas a las deficiencias de energía y minerales, sobre todo si se han dado durante largos periodos de sequía, estas provocaran una baja eficiencia reproductiva caracterizada por una disminución de la fertilidad y prolongación del anestro postparto [6]. Las deficiencias proteicas deben ser corregidas en forma rápida, ya que de lo contrario se deprime el apetito, disminuyendo el consumo de forrajes y la ingestión de energía y proteína. Esto ocasiona un círculo vicioso en el animal con la consecuente pérdida de peso y de condición corporal. La leptina es una proteína producto del gen de la obesidad (*ob*) la cual es producida principalmente por el tejido adiposo, describiéndose como la hormona de la saciedad, pudiendo variar sus concentraciones de acuerdo a las calorías de la dieta. Hasta el momento, se ha determinado que juega un papel importante en la regulación de la ingestión de alimentos y en el peso corporal [18], incrementa la tasa metabólica, regula la ganancia de peso y controla la deposición de la grasa corporal. A la leptina se le ha dado gran importancia en el control de la función reproductiva, considerándose que proporciona una señal de vínculo entre la nutrición y la reproducción [18]. Niveles elevados de leptina pueden alterar la comunicación normal del eje hipotálamo-hipófisis-gonadas e incluso inhibir directamente la ovulación. Estos conocimientos abren una posibilidad futura para el tratamiento del anestro postparto mediante la administración exógena de leptina a vacas con periodos prolongados de aciclicidad.

En conclusión, podemos afirmar que en la ganadería tropical de doble propósito un aporte energético-proteico y de minerales adecuado se hace indispensable para minimizar los largos intervalos postparto que afectan la productividad de los rebaños bovinos a nivel nacional.

III. ANESTRO Y PRESENCIA DEL BECERRO

Tradicionalmente el amamantamiento se ha considerado un factor importante en la prolongación del período de aciclicidad postparto en las vacas de carne y de doble propósito [9, 21]. Según las hipótesis planteadas la presencia del becerro y/o amamantamiento puede inhibir en forma directa la liberación hipotalámica de GnRH o la hipófisis no descarga LH ante la estimulación con GnRH. [22]. Numerosas investigaciones han demostrado que la presencia del becerro puede afectar la descarga pulsátil de LH disminuyéndola en forma significativa. Este efecto puede también darse por la descarga de oxitocina durante el ordeño y amamantamiento o por bloqueo de las secreciones de GnRH ocasionado por estímulos sensoriales de contacto físico, auditivo, visual y olfativo [21].

El sistema de producción que predomina en la ganadería de doble propósito en Venezuela se caracteriza por el ordeño de las vacas dos veces al día con apoyo y ama-

mantamiento del becerro. Esta relación o vínculo vaca- becerro no es tan fuerte como la que ocurre en ganaderías de carne con vacas que amamantan a sus crías en forma continua. Sin embargo, dicha relación tampoco es la ideal para el comportamiento reproductivo, tal como sucede con las vacas lecheras especializadas a las cuales se les separa totalmente de sus crías luego del parto [1].

El factor becerro atrasa el reinicio de la actividad ovárica postparto e incrementa los intervalos parto- primer celo, parto concepción y entre partos, por lo cual se convierte en otro elemento a considerar para el control integral del anestro.

IV. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PREPARTO DEL ANESTRO

Uno de los factores que puede ocasionar un incremento en el período vacío es la ocurrencia de partos distócicos. El proceso de involución uterina postparto se ve notablemente retardado cuando la novilla o vaca parturienta presenta dificultades para la expulsión del feto de manera espontánea y es requerida la manipulación para lograr la extracción forzada o una fetotomía. De igual manera, el reinicio de la actividad ovárica se ve comprometido en estos animales, incrementando el período parto-celo y parto-concepción. Para disminuir este problema se han implementado diferentes medidas de manejo, entre las cuales podemos señalar las siguientes:

1. Incorporación de novillas al servicio con un 70-75% del peso corporal promedio de las vacas del rebaño.
2. Selección de toros con facilidad al parto especialmente para ser usados con las novillas.
3. Buena condición corporal al parto ($CC > 3$) en escala de 1 a 5.
4. Utilizar potreros de maternidad limpios con pastos bajos y disponibilidad de agua.
5. Suplementación mineral *ad-libitum*.
6. Supervisión frecuente de las hembras próximas al parto.
7. Controles sanitarios vigentes incluyendo ecto y endoparásitos.

Otra consecuencia negativa del parto distócico es la retención placentaria (RP). Bajo las condiciones tropicales, las vacas que retienen la placenta por más de 24 horas postparto se consideran afectadas. La RP ha sido asociada con la aparición de metritis puerperal, involución uterina retardada, infertilidad, anestro y mayores tasas de eliminación. Las vacas que padecen RP presentan concentraciones menores de $PGF_{2\alpha}$ en las carúnculas y cotiledones, que aquellas vacas que no padecen la afección [12]; un estudio reciente en vacas mestizas *Bos indicus* reportó que la administración de drogas ecbólicas como la $PGF_{2\alpha}$ y la oxitocina aceleran el reinicio de la actividad reproductiva postparto [13]. Los ecbólicos pueden lograr en combinación con infusiones intrauterinas de 2 gm de oxitetraciclina, una disminución del número de servicios por concepción y del intervalo al primer celo en vacas con RP [12]. Un incremento significativo en los niveles séricos de las enzimas fosfatasa alcalina y deshidrogenasa láctica en estas vacas han sugerido un potencial valor diagnóstico de estas enzimas para identificar alteraciones postparto [13].

La influencia negativa de las infecciones uterinas postparto sobre la involución uterina y la actividad ovárica ha sido bien estudiada. En la actualidad, el uso de la ultrasonografía ha permitido demostrar que las vacas que desarrollan una endometritis severa tienen un retardo en la involución uterina medido por la presencia de lumen y de fluido intrauterino. Del mismo modo, estas vacas presentan una alta prevalencia y persistencia de bacterias patógenas en el útero y se comportan con anestro prolongado o ciclos irregulares [12]. El examen postparto rutinario (30 días) y la implementación de tratamientos correctivos constituyen medidas preventivas importantes para disminuir el anestro postparto.

V. DESTETE TEMPORAL

El destete temporal del becerro es una práctica de manejo que consiste en separar a la vaca de su cría por un período de tiempo que varía desde dos horas hasta cinco días consecutivos. De esta manera se logra disminuir el efecto negativo de la presencia de la cría sobre el perfil hormonal de la vaca. La ausencia del becerro logra desinhibir el bloqueo hormonal del eje hipotálamo-hipófisis-ovarios estimulando el reinicio de la actividad ovárica postparto [3].

En un ensayo realizado con destete temporal por 96 horas a los 90 días postparto en vacas mestizas cebú con condición corporal superior a 3 (escala 1-5), se obtuvo un 50% de preñez, mayor al 20% encontrado en las vacas testigo (Cuadro 1). El destete temporal no afectó la producción de leche ni la lactancia [19].

Cuadro 1. Inducción del Celo y Fertilidad en vacas acíclicas con (CDT) o sin destete temporal (SDT) del becerro [19]

Grupo	No.	Celo (%)	Celo (N°)	Fertilidad (%)	Vacas Preñadas
CDT	34	67.6 ^a	23	50.0	14
SDT	30	26.6 ^b	8	20.0	6

^{a,b} valores con diferentes índices en la misma columna difieren significativamente ($P < 0,05$).

Luego del parto, la liberación de LH ocurre rápidamente en vacas que amamantan su becerro pero sus niveles son muy bajos para provocar la ovulación. La LH alcanza su pico de secreción entre la segunda y cuarta semana postparto pero usualmente la vaca presenta un período de aciclicidad mas prolongado [21, 22]. La concentración de progesterona se incrementa sobre 1ng/ml entre 4 a 12 días antes del primer celo; dicha elevación es debida a un cuerpo lúteo de poca duración, similar a lo observado en novillas prepúberes antes del inicio de los ciclos estruales normales. Por otra parte, ha sido demostrado que las vacas ordeñadas dos veces al día sin la presencia del becerro logran un intervalo parto-primer celo mas corto y un mejor comportamiento reproductivo que las vacas que amamantan su cría [3, 20]. Aparentemente esta situación está mediada por la capacidad de la hipófisis de responder a los estímulos de la GnRH, lo cual ocurre 10 y 30 días postparto en vacas sin y con amamantamiento respectivamente [11, 22].

En vacas primíparas mestizas cebú bajo condiciones tropicales es posible que la inhibición del eje hipotálamo-hipófisis-ovario se prolongue por mas de 90 días

postparto, teniendo la interacción sensorial madre-cría un peso importante en esta demora [8]. Aún cuando este proceso endocrino no está completamente claro, se ha indicado que la respuesta al celo depende parcialmente del número de folículos y de su grado de madurez para el momento en el cual ocurre la separación temporal del becerro, lo cual podría explicar los resultados variables obtenidos con destetes por 48 y 72 horas [5].

En la actualidad se considera que la separación temporal de la cría mejora la respuesta de la hipófisis a la GnRH ocurriendo la descarga de LH y el celo entre 5 y 7 días posteriores al retorno del becerro a su madre. Se ha sugerido que períodos de separación mas largos podrían estimular mas activamente el eje endocrino de las vacas acíclicas. En los cuadros 2 y 3 se muestran resultados comparativos luego de la aplicación de un destete temporal por 96 horas y el tratamiento con implantes de Norgestomet durante 9 días más la inyección de 500 UI de ECG (Folligon, Lab. Intervet) al momento de retirar el implante. En este trabajo la tasa de celo, el intervalo tratamiento-celo, la fertilidad al primer servicio y los intervalos parto-primer servicio y parto-concepción fueron estudiados en vacas primíparas ordeñadas dos veces al día con apoyo del becerro [20].

CUADRO 2. Efecto del destete temporal (DT) y tratamiento con implantes de Norgestomet (IN) sobre la tasa de celos, intervalo tratamiento-celo y tasa de concepción al primer servicio en vacas mestizas cebú primíparas en anestro [20]

Tratamientos (n)	Tasa de celos		Intervalo Trat-celo (días) ^a	Concepción al primer servicio	
	Nº	%		Nº	%
DT (51)	26	50.9 ^b	26.3 ± 6.8 ^b	16	61.5 ^b
IN (51)	31	60.7 ^b	13.8 ± 6.8 ^b	21	67.7 ^b
Testigos (50)	8	16.0 ^c	61.8 ± 5.9 ^c	5	62.5 ^b

^{b,c} valores con diferentes índices en la misma columna difieren significativamente (P<0,01).

^a Expresado en días promedio ± desviación estándar.

Cuadro 3. Intervalos parto-primer servicio (IPS) y parto-concepción (IPC) en vacas mestizas cebú primíparas en anestro [20]

Tratamientos (n)	Nº	Intervalos postparto ^a	
		Parto-servicio	Parto-concepción
DT (51)	26	151.2 ± 8.8 ^b	157.8 21.4 ^b
IN (51)	31	145.2 ± 8.5 ^b	150.9 21.3 ^b
Testigos (50)	8	186.8 ± 7.3 ^c	201.0 18.5 ^c

^{b,c} valores con diferentes índices en la misma columna difieren significativamente (P<0,01).

^a Expresado en días promedio ± desviación estándar.

Hasta el momento, los resultados publicados sobre el efecto del destete temporal en la reproducción no son del todo concluyentes; mientras que algunos estudios [21] han demostrado una mejora significativa en los parámetros reproductivos otros no han logrado los mismos beneficios [17]. La efectividad del destete temporal para me-

jorar la reproducción está influenciada por factores tales como: raza, paridad, período de separación del becerro, días postparto y condición corporal de la vaca al parto y al servicio [9]. Por otra parte, no se han reportado efectos adversos sobre la cría provocados por la separación temporal. En este trabajo, el destete temporal por 96 horas influyó significativa y favorablemente los intervalos al primer celo y a la concepción. Estos resultados fueron similares a los reportados luego de un destete temporal por 72 horas [5] aunque difieren de los obtenidos en explotaciones extensivas [15], en las cuales no se encontraron diferencias en los intervalos mencionados luego del destete temporal por 48 horas. En resumen, nuestros resultados demostraron la efectividad de un destete temporal por 96 horas para reducir los intervalos al celo, primer servicio y a la concepción, en vacas mestizas cebu primíparas bajo programas de inseminación en condiciones tropicales [19].

VI. CONTROL HORMONAL DEL ANESTRO

Una de las limitaciones que presenta la producción de las hembras bovinas es la dificultad para programar y manipular con precisión la aparición de un celo fértil. Desde hace algunas décadas se han estado investigando con interés métodos y protocolos para controlar la actividad ovárica, de tal manera que el celo y la ovulación puedan ser sincronizados y que se planifiquen los servicios en un tiempo predeterminado. Actualmente existen técnicas que regulan y sincronizan el celo en hembras maduras y cíclicas o que permiten estimular el crecimiento y maduración folicular en vacas o novillas acíclicas, sin embargo, en la mayoría de los casos la fertilidad al primer servicio no alcanza los niveles encontrados con el celo natural [14, 16].

Controlar la actividad ovárica de tal manera que grupos de hembras manifiesten celo al mismo tiempo, tiene muchas aplicaciones prácticas en la producción bovina. Una de las principales, es la de facilitar el uso de la inseminación artificial en hembras manejadas bajo condiciones extensivas. La sincronización permite concentrar los animales en una zona e intensificar la mano de obra durante el tiempo planificado. En las ganaderías de carne permite inseminar durante temporadas cortas de servicio para obtener partos en la época mas favorable del año y cosechas de becerros mas uniformes.

Otra importante aplicación de la inducción del celo es el tratamiento de vacas acíclicas en anestro, las cuales pueden ser estimuladas hormonalmente, para producir folículos dominantes y ovulación [10]. Este grupo de animales ocasionan pérdidas incalculables en la ganadería mestiza de doble propósito al alargar el intervalo entre partos y disminuir la producción de leche y carne a nivel de finca. La sincronización del celo de las vacas donadoras y receptoras es otra de las ventajas importantes del control de la ovulación de los bovinos en la implementación de los programas de trasplante de embriones.

Uno de los principales requisitos de los tratamientos hormonales a implementar, para ser aceptado de manera rutinaria en las fincas comerciales, es lograr una alta respuesta de celos en corto tiempo. Otra característica deseable es la de obtener un buen nivel de fertilidad en el celo provocado por el tratamiento hormonal. Todo esquema de control debe buscar no disminuir significativamente la fertilidad y no presentar ninguna reacción colateral al producto aplicado [16].

El control farmacológico de la función ovárica requiere la administración de hormonas exógenas capaces de modificar la fase luteal y provocar la aparición del celo. Debido a que en la hembra bovina cíclica, la luteólisis es el evento fisiológico que regula la ocurrencia del próximo celo y la ovulación, su manipulación es efectiva para la sincronización [2]. La fase luteal puede ser terminada prematuramente mediante la administración de un agente luteolítico como la PGF₂α. Otro método inductivo para lograr la aparición del celo, ha sido la prolongación artificial de la fase luteal aplicando una terapia continua de progesterona o progestágenos, la cual será interrumpida para el momento cuando se desea el celo [7].

En este Capítulo nos dedicaremos únicamente al uso de los progestágenos ya que los mismos son los más indicados para el tratamiento de la aciclicidad postparto bajo condiciones tropicales. El empleo de esponjas intravaginales (Pregnaheat-E®, de fabricación venezolana) impregnadas con progestágenos (MAP) utilizando el enfoque preventivo del anestro ha sido aplicado en el tratamiento de vacas a los 60 días postparto (Palomares y col. 2002. No publicado). Los resultados mostraron diferencias significativas a favor del grupo tratado tanto en la tasa de celo inducido como en la disminución del intervalo parto-concepción. No se observaron diferencias estadísticamente significativas para la tasa de preñez, sin embargo, las vacas tratadas hormonalmente mostraron un incremento de la fertilidad del 20% sobre el grupo testigo, lo cual desde el punto de vista económico tiene gran importancia (Cuadro 4).

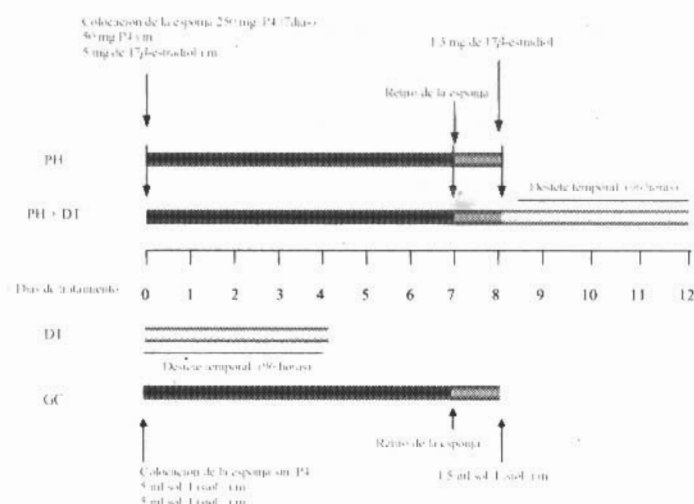
Cuadro 4 . Efecto del tratamiento con Pregnaheat-E sobre la respuesta reproductiva de vacas mestizas acíclicas a los 60 días postparto (%)

Parámetro	Pregnaheat-E	Testigo
Celo (%)	(13/22) 59.1 ^a	(09/34) 26.5 ^b
Concepción (%)	(07/13) 53.9 ^a	(04/09) 44.4 ^a
Preñez (%)	(07/22) 31.8 ^a	(4/34) 11.8 ^a
Intervalo Parto-concep. (días)	132.5 ± 16.8 ^a	178.9 ± 14.6 ^b

^{a,b} Valores con diferentes índices en la misma línea difieren significativamente (P<0,01)
Fuente: Palomares-Naveda y col. 2002 (datos no publicados).

En la Figura 1 se observa un protocolo utilizado previamente que incluye una acción hormonal exógena y el destete de la cría (Perea y col., 2002. Datos no publicados) en el tratamiento de vacas en anestro entre 90 y 120 días postparto. Este esquema consistió en un grupo PH (Esponjas intravaginales Pregnaheat-E®, Viateca), un grupo PH mas destete temporal del becerro durante 96 horas, un grupo únicamente con destete por 96 horas y finalmente un grupo testigo que recibió esponjas intravaginales placebo e inyecciones de solución fisiológica.

Figura 1. Protocolos de inducción de celo usando progesterona intravaginal (PH), destete temporal (DT) y la combinación de ambos (PH+DT) en vacas mestizas en anestro.



El estado de anestro se determinó por la ausencia de celos, observada visualmente durante una hora en la mañana (6:00-7:00 am) y una hora en la tarde (6:00-7:00 pm), con la ayuda de toros receladores y por exámenes ginecológicos mensuales desde los 30 días postparto, con el fin de verificar la ausencia de cuerpos lúteos en los ovarios. Adicionalmente, el día de inicio de los tratamientos (día 0) se tomó una muestra de leche de cada vaca para cuantificar progesterona eliminándose del ensayo toda hembra con niveles hormonales superiores a 1.0 ng/ml. Una vez culminados los tratamientos, la detección del celo se realizó por observación visual tal como se describió anteriormente y con la ayuda de toros receladores. Los Cuadros 5 y 6 presentan los resultados obtenidos en cuanto a tasa de celo, ovulación y preñez, así como la influencia del predominio racial en las vacas sometidas al tratamiento de las esponjas intravaginales y destete temporal.

CUADRO 5. Tasas de celo, ovulación y preñez en vacas mestizas en anestro tratadas con progesterona intravaginal combinada o no con el destete temporal

Tratamiento	Tasa de celo		Tasa de ovulación		Tasa de preñez	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PH	18/24	75.0 ^a	13/21	61.9 ^c	13/24	54.2
PH+D	17/21	80.9 ^a	14/21	66.7 ^c	9/21	42.8
DT	14/22	63.6 ^a	14/21	66.7 ^c	14/22	63.6
Testigos	7/19	36.8 ^b	4/15	26.6 ^d	7/19	36.8

Valores con diferentes índices en la misma columna difieren (a, b: $P < 0.05$; c, d: $P < 0.05$)

PH: 250 mg de progesterona intravaginal por 7 días y 50 mg de progesterona y 5 mg de 17β-estradiol im el día de inicio del tratamiento, más 1.5 mg de 17β-estradiol im. 24 h posteriores al retiro de la esponja.

PH+D: el protocolo anterior combinado con destete temporal por 96 h a partir del día 8 del tratamiento.

DT: destete temporal por 96 h.

CUADRO 6. Tasa de ovulación y preñez de acuerdo al predominio racial en vacas mestizas en anestro sometidas a destete temporal combinado o no con progesterona intravaginal

Tratamiento	Tasa de ovulación Predominio racial				Tasa de preñez Predominio racial			
	<i>B. taurus</i>		<i>B. indicus</i>		<i>B. taurus</i>		<i>B. indicus</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PH	8/9	88.9	6/12	50.0	4/9	44.4	5/12	41.6
DT	7/9	77.8	7/12	58.3	8/9	88.9 ^b	6/13	46.1 ^c
Testigos	3/8	37.5	1/7	14.3	4/10	40.0	3/9	33.3

Valores con diferente índice en la misma línea difieren (b,c: $P < 0.05$)

PH: 250 mg de progesterona intravaginal combinado con destete temporal

DT: destete temporal.

Una modificación del protocolo Pregnaheat-E, adicionando 500 U.I de Gonadotropina Corionica equina (eCG) 5 días después de la colocación de la esponja, ha registrado una alta respuesta de sincronización del celo en los primeros 4 días (90%) con una fertilidad superior a 50%. Este tratamiento representa un esquema promisorio para la prevención del anestro en vacas de doble propósito, abriendo la posibilidad de realizar inseminaciones sistemáticas a tiempo fijo, obviando las dificultades para la detección del celo.

VII. CONCLUSIONES

En la actualidad se disponen de diversos métodos hormonales para el control de la actividad ovárica postparto de las vacas, pero su aceptación estará siempre ligada a los costos, beneficios y aplicación práctica del método seleccionado. En fincas con buenos índices reproductivos, el control hormonal estará indicado solo como estrategia para mejorar el grupo de vacas problema, especialmente las que presentan un mayor número de días vacíos. La incorporación de tratamientos hormonales como parte de los programas de mejoramiento de la eficiencia reproductiva del rebaño debe ser siempre secundaria a los planes de alimentación, sanidad y manejo de los animales. Sin embargo, la industria ganadera mundial continua demandando protocolos efectivos que permitan controlar la reproducción de las vacas y hacer un uso más eficiente de las biotecnologías disponibles para la mejora genética de los bovinos. Sólo mediante la investigación sistemática de todos los factores que afectan la función reproductiva de la hembra bovina en el trópico, será posible perfeccionar el uso del control hormonal de la actividad ovárica postparto en las vacas mestizas.

VIII. LITERATURA CITADA

- [1] Benerza, M. 1998. Efectos del amamantamiento restringido y de la condición corporal sobre el comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito. *Rev Cient. FCV-LUZ (Supl. 1): 105.*
- [2] Burke, C.R., S.R. Morgan, B.A., Clark, F., Rhodes, M. 1998. Effect of luteolysis on control of ovarian follicles using oestradiol benzoate and progesterone in cattle. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. 58: 89-91.*
- [3] Callejas, S., Albeiro, R., Doray, J., Schiersmann, G., Torquati, O. 1993. Efecto de un destete temporario solo o asociado con benzoato de estradiol sobre la reactivación sexual postparto en vacas de cría de establecimiento comerciales. *Arch. Med. Vet. XXV (1): 39.*
- [4] Candelfield, R.W., Butler, W.R. 1990. Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle. *Dom Anim Endoc. 7: 323.*
- [5] Dunn, R. T., Smith M.F., Garverick, H.A., Foley, C. W. 1985. Effects of 72 h calf removal and/or gonadotropin releasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian activity in postpartum beef cows. *Theriogenology 23: 767.*
- [6] Garmendia, J.C. 1995 Factores nutricionales que afectan el comportamiento reproductivo del ganado bovino bajo condiciones de pastoreo en el trópico. En: Manejo de la Ganadería mestiza de Doble Propósito. N. Madrid-Bury y E. Soto Belloso (eds). Editorial Astro Data S.,A., Maracaibo, Venezuela. Cap. XVI: 289-305.
- [7] Geary, T.W., Whittier, J.C., Dowling, E.R, Le Fever, D.G., Silox, RW, Holland, MD., Nett, T.M., Niswender, G.D. 1998. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-mate B or the Ovsynch protocol. *J. Anim. Sci. 76: 1523.*
- [8] González-Stagnaro, C. 1984. Comportamiento Reproductivo de las razas locales de rumiantes en el trópico americano. Ed. INRA (Les Colloques de INRA No. 20). 1- 83.
- [9] González, C., Soto, E. Goicochea, J., González, R., Soto, G. 1988. 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 90pp.
- [10] Hernández, H., Soto, E., Villamediana, P., Cruz, R., Aranguren, A., Castejón, O. 1995. Evaluación de los tratamientos del anestro post- parto en vacas mestizas. Factores que lo afectan. *Rev. Cient. FCV-LUZ. V (1): 47.*
- [11] Irvin, H. J., Zaied, A. A., Day, B. N., Garverick, H. A. 1981. GnRH induced LH release in suckled beef cows. I. The effect of days postpartum and estradiol-17 B concentrations on the release of LH following administration of GnRH. *Theriogenology 15: 443 .*
- [12] Königsson, K., Gustafsson, H., Kindahl, H. 2002. 15-Ketodihydro-PGF₂, Progesterone and uterine involution in primiparous cows with induced retained placenta and postpartal endometritis treated with with oxitetracycline and flunixin. *Reprod Dom Anim. 37: 43.*
- [13] Kumar, H., Mahmood, S., Singh, L.P. 2001. Treatment of placental retention with ecbo-lic drugs and its effect on subsequent fertility in corssbred cows. *Ind. J Anim Sci. 71: 654.*
- [14] Lammoglina, M.A., Short, R.E., Bellows, S.E., Bellows, R.A., Macneil, M.D., Hafs, H.D. 1998. Induced and sychronized estrus in cattle: Dose titration of estradiol benzoate in peripubertal heifers and postpartum cows after treatment with an intravaginal progesterone releasing insert and prostaglandin F2alpha. *J. Anim. Sci. 76: 1662.*
- [15] Makarechian, M., Arthur, P.F. 1990. Effects of body condition and temporary calf removal on reproductive performance of range cows. *Theriogenology 34: 435.*

- [16] Narasimba R.A.V., Suryaprakasam, T.B. 1998. Induction of synchronized estrus and fertility in anestrus cebu x taurus crossbred cows. *Theriogenology* 36: 123.
- [17] Odde, K.G., Kiracofe G.H., Schalles, R.R. 1986. Effect of forty-hour calf removal, once or twice-daily suckling and Norgestomet on beef cow and calf performance. *Theriogenology* 26: 371.
- [18] Smith, G. D., Jackson, L. M., Foster, D.L. 2002. Leptin Regulation of reproductive function and fertility. *Theriogenology* 57: 73.
- [19] Soto, B., E., Portillo, M., G., Ramírez, I., L., Soto, C., G., Rojas, N., Cruz, A.R. 1997. Efecto del destete por 96 horas sobre la inducción del celo y fertilidad en vacas mestizas acíclicas. *Arch Latinoam Prod Anim.* 5 (Supl. 1): 359.
- [20] Soto, B., E., Portillo M., G., De Ondiz, A., Rojas, N., Soto, C., G., Ramírez, I., L., Perea, G., F. 2002. Improvement of reproductive performance in crossbred zebu anestrus primiparous cows by treatment with Norgestomet implants or 96 h calf removal. *Theriogenology* 57: 1503.
- [21] Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. *J. Anim Sci.* 68: 81.
- [22] Williams, G.L., Kotwica, J., Slinger, W.D., Olson, D., Tiltonand, J.E., Johnson, L.J. 1981. Effect of suckling on pituitary responsiveness to GnRH throughout the early postpartum period of beef cows. In: *Proceeding of the fourteenth Mtg Midwestern Sec Amer Soc Anim Sci*, Lincoln, NE.