

FACTORES QUE AFECTAN EL PERÍODO VACÍO EN
VACAS CARORA Y MESTIZAS

I INTRODUCCIÓN

II EVENTOS FISIOLÓGICOS REPRODUCTIVOS DEL
PERÍODO VACÍO

III FACTORES QUE AFECTAN EL PERÍODO VACÍO

IV CONCLUSIONES

V RECOMENDACIONES

VI AGRADECIMIENTO

VII LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCION

El trópico americano y en particular la ganadería bovina venezolana ha presentado un conjunto de situaciones ambientales, económicas, sociales y culturales que ha llevado al desarrollo de una Ganadería Mestiza, que ha tomado como base los animales nativos (criollos), los cuales después de siglos de adaptación fisiológica han conservado una aceptable capacidad reproductiva y una discutible productividad lechera o cárnica. Utilizando este material genético adaptado a las condiciones tropicales y mediante la incorporación de razas lecheras (*Bos taurus*) o cárnicas (*Bos indicus*) se ha logrado un mestizaje de doble propósito; cuya finalidad es producir leche y carne en forma económica para satisfacer las necesidades del mercado. Estos animales mestizos han mostrado una buena eficiencia reproductiva y un incremento productivo (13). Verde (1979), señaló que los animales cruzados eran más eficientes que los criollos o puros explotados en el país, ya que los mestizos presentaban menos problemas reproductivos y eran capaces de producir a niveles adecuados (36). En relación a esto se ha reportado (7) que los sistemas de doble propósito son más eficientes y que estos sistemas tienen como base, principalmente, a ganado mestizo proveniente del cruce de las vacas locales criollas o cebú, con razas lecheras europeas.

El desarrollo de la ganadería mestiza en Venezuela no ha sido uniforme, por un lado se ha diseminado el mestizo indeterminado, formado inicialmente en el estado Zulia y que representa alrededor del 80% del rebaño lechero nacional; por otro lado, se ha formado una raza, "el ganado Carora"; con reportes de producción mayor a 2.500 kg de leche por lactancia y con intervalos interpartos de unos 430-460 días (29, 36).

En fin, luego de un largo trajinar en el país de experiencias en cuanto a la producción de leche con las razas nativas (criollas) o con razas lecheras puras, se ha venido utilizando un sistema de ganadería mestiza de doble propósito que luce como el más estable para su futuro ganadero. Plasse (1992), señala: "como todos los mamíferos, los bovinos producen leche y carne y separarlos es un hecho desafortunado", apunta, que los sistemas de producción de leche bovina, tanto en Europa como en América Latina, han sido tradicionalmente de doble propósito (20).

La producción y la reproducción expresan el comportamiento productivo del animal. En la ganadería mestiza de doble propósito, el objetivo de lograr un becerro cada 12-13 meses y adecuados niveles de producción

láctea se ve afectado por los largos intervalos entre partos, los cuales son consecuencia de largos períodos vacíos (13). Ello hace necesario el conocimiento del comportamiento reproductivo de los animales durante este período y de los factores que lo afectan, a objeto de mejorar la eficiencia reproductiva.

En los bovinos, en el período vacío podemos considerar tres eventos fisiológicos de importancia, el reinicio cíclico postparto manifestado por: 1) una descarga de progesterona previa al primer celo postparto y que se detecta en variable porcentaje de los animales (3, 18, 25), 2) la manifestación y detección del primer celo postparto y la subsiguiente regularidad cíclica estral, y 3) la concepción, la cual depende fundamentalmente de los primeros.

Luego del parto, el reinicio cíclico de la actividad ovárica y la concepción pueden ser afectados por factores como la edad, el peso, la época y la condición corporal de la vaca al parto, la raza, la alimentación, el número de partos, el período de involución uterina, las alteraciones reproductivas periparturientas, el sexo y peso del becerro, el amamantamiento o apoyo del becerro para el ordeño, el número de servicios, la producción láctea, las enfermedades metabólicas y otras afecciones, problemas de manejo como mala detección de celos y la eficiencia de los registros en los sistemas mejorados (8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 25, 28).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los factores que afectan el período vacío de la raza Carora y otros mestizos lecheros del piedemonte andino venezolano, así como sus características productivas.

Para ello, en una finca ubicada en una zona de Bosque Seco Tropical del estado Trujillo se estudiaron 124 animales pertenecientes a los grupos raciales predominantes Carora (52.5%), Holstein-Guernseys (22.5%), Pardo Suizo (14.2%) e Indefinidos-Azebuados (10.8%), 70 vacas eran primíparas y 54 secundíparas, se observaron durante el respectivo interparto. Los animales fueron ordeñados mecánicamente dos veces al día (4-6 am y 2-4 pm), sin apoyo del becerro. Se alimentaron de pastizales de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* y Pasto Estrella (*Cynodon nlemflensis*), suplementadas durante el ordeño con un concentrado comercial (COLACA GVL MR), según la producción láctea, y diariamente recibieron suero líquido de leche *ad-libitum*.

Al parto se registró el peso de la vaca, el peso y sexo del becerro y las anomalías periparturientas y durante el postparto. Se observaron dos o tres veces al día para detectar celo. Semanalmente se realizó un examen

vía transrectal para determinar la involución uterina. Dos veces por semana (lunes y viernes), se tomaron muestras de leche descremada para determinar progesterona por radioinmunoanálisis, utilizando un RIA kit de la Diagnostic Products Corporation (DPC) y validado para la especie bovina por Plaitzier (1992). Se registró el peso corporal y la condición corporal (0 = emaciado, 5 = graso), al parto, al primer celo postparto (PCP) y a la concepción. Cada 15 días se registró la producción láctea. El año se clasificó en tres épocas: 1) Seca (Diciembre-Marzo); 2) Intermedia (Abril-Julio) y 3) Húmeda (Agosto-Noviembre).

Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SAS (34). Por el método de los mínimos cuadrados y el procedimiento GLM se realizó un análisis de varianza-covarianza, en el cual se consideró el efecto que las variables clasificatorias: raza predominante (RP), época de parto (EP), condición corporal de la vaca al parto (CCP), número de partos (NP), la detección de una descarga de progesterona previa al primer celo postparto (PDP4), el número del servicio efectivo (SE), las alteraciones al parto, puerperio y postparto (ALTER) y la diferencia de condición corporal entre el momento de la concepción y el parto (DIFCCON), y el efecto que las variables continuas (covariables) peso al parto (PP), diferencia del peso entre peso a la concepción y el parto (DIFP), involución uterina (IU) y la producción de leche acumulada al momento de la concepción (ACUPRE), tenían sobre el período vacío.

El modelo aditivo lineal se consideró de efectos fijos, salvo el error experimental asociado a la variable dependiente, el cual se consideró aleatorio, independiente, normalmente distribuido con media cero y varianza homogénea (35). Se realizaron pruebas de comparación de medias utilizando la opción LSMEANS.

II. EVENTOS FISIOLÓGICOS REPRODUCTIVOS DEL PERÍODO VACÍO.

1. PRIMERA DESCARGA DE PROGESTERONA ANTES DEL PRIMER CELO POSTPARTO (PDP4).

Elevación ($> 2 \text{ nmo}^1/1$) de corta duración (< 10 días) del nivel de progesterona en leche descremada antes de la aparición del primer celo postparto. Este evento ha sido detectado y reportado en un porcentaje variable

(30% a 70%) de animales lecheros y de la ganadería mestiza de doble propósito (4, 18, 24, 25) y directamente refleja la presencia de células luteales secretoras de progesterona e indican reinicio de la actividad ovárica postparto.

En este estudio el 46% de los animales exhibieron una PDP4 a los 33.6 ± 2.6 días postparto (dpp).

2. PRIMER CELO POSTPARTO (PCP).

Primera manifestación postparto evidente, del reflejo de tolerancia o aceptación a la monta por un macho o hembra y detectado por el hombre. Refleja directamente la existencia de folículos desarrollados secretores de estrógenos que desencadenan la conducta estral e indican reinicio de la actividad ovárica postparto.

En este estudio, el PCP se detectó a los 72.63 ± 3.1 dpp, siendo observado a los 70.6 ± 3.86 dpp y 74.2 ± 5.2 dpp en las vacas primíparas y secundíparas, respectivamente (Cuadro I). Estos resultados fueron superiores a los señalados para vacas de primer parto en los sistemas de ordeño sin apoyo del becerro (25), y semejantes a los reportados para los sistemas de ordeño con apoyo del becerro (5). En los dos trabajos citados se declara la presencia de toro con las vacas en producción, lo cual pudo afectar el intervalo parto-PCP tal como ha sido reportado (33), quienes encontraron un efecto bioestimulador del macho en el reinicio cíclico de la actividad ovárica postparto. Por otro lado, se ha indicado (13) que las vacas primíparas experimentan un mayor retraso en la reanudación de la actividad cíclica y en la exhibición de PCP, lo cual no concuerda con estos resultados.

3. LA CONCEPCIÓN.

Unión del espermatozoide con el óvulo e inicio de una serie de fenómenos fisiológicos-embriológicos que deben conducir al desarrollo y terminación de una cría.

El período vacío o intervalo parto-concepción se extiende desde el parto hasta la nueva concepción.

En este estudio el período vacío tuvo una media general de 125.7 ± 32 d.

III. FACTORES QUE AFECTAN EL PERÍODO VACÍO.

1. EDAD AL PRIMER PARTO.

La edad de la vaca al primer parto, y subsiguientes, son indicadores importantes de la vida reproductiva y productiva de los bovinos, ella indica el inicio de la vida productiva de la vaca y expresa el cuidado puesto en el levantamiento de los reemplazos. La tardía edad al primer parto ha sido uno de los factores señalados de la baja eficiencia reproductiva de los sistemas de producción del trópico. En el Cuadro I se observa que dicha edad fue de 35.84 ± 0.59 meses para los animales primíparas, esta edad fue ligeramente superior a las reportadas (15 y 25), y comparable con algunos datos exhibidos por algunas razas en el trópico (9), e inferior a los valores citados para el ganado mestizo zuliano (17). Las vacas secundíparas parieron a los 48.95 ± 0.89 meses, existiendo entre ambos animales una media de 13.11 meses. Se ha señalado para la ganadería mestiza de doble propósito el objetivo, bajo un adecuado sistema de alimentación y manejo, de adelantar la edad al primer parto a los 30 meses, lo cual redundaría en una mayor vida productiva de los animales (15).

2. PESO CORPORAL AL PARTO, PRIMER CELO POSTPARTO Y LA CONCEPCIÓN.

El peso corporal está altamente correlacionado con la edad, es un indicador del estado nutricional del animal y ha sido tomado como parámetro para algunas técnicas de manejo reproductivo de los rebaños. Constituye un factor a considerar entre aquellos que afectan el período vacío. En la ganadería mestiza de doble propósito el peso adulto de la vaca se ha estimado en unos 450 kg, con ligeras variables de acuerdo al grupo racial predominante.

En esta experiencia, se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en los pesos al parto, al PCP y a la concepción entre animales primíparas y secundíparas, pero no las hubo para los eventos reproductivos analizados en cada grupo de animales. Se observó que los animales de primer parto tuvieron una mayor pérdida de peso postparto (Cuadro I).

Para estos animales el peso adulto fue de 450 kg y se observó que las primíparas parieron con el 86.4% de su peso adulto y para las secundíparas fue del 93.1%. Los pesos al primer parto son semejantes a los reportados

Cuadro I. Características reproductivas postparto de vacas Carora y mestizas lecheras primíparas y secundíparas

	PRIMIPARAS			SECUNDIPARAS		
	n	X ± EE	CV	n	X ± EE	CV
Edad (m)	67	35.84 ± 0.59	13.5	52	48.95 ± 0.89*	13.1
Peso al parto (kg)	69	389.58 ± 4.98	10.6	54	418.5 ± 5.9*	10.4
PCP	67	380.50 ± 4.38	8.9	48	421.37 ± 5.62	9.2
Concepción	62	391.21 ± 4.76	9.6	41	421.19 ± 6.5*	9.9
Condición corporal:						
Parto	70	3.13 ± 0.10	28.4	53	3.07 ± 0.14	33.6
PCP	69	2.64 ± 0.13	41.1	53	2.47 ± 0.12	37.7
Concepción	65	2.59 ± 0.12	38.0	47	2.70 ± 0.15	40.0
Intervalo parto (d):						
Involución uterina	68	28.57 ± 1.00	30.1	53	29.6 ± 1.19	29.3
PCP	70	70.6 ± 3.86	45.7	54	74.72 ± 5.2	51.1

n = número de observaciones

* = P < 0.05

X ± EE = media ± error estándar

CV = coeficiente de variación

PCP = primer celo postparto

(25) y ligeramente inferiores a los reportados para vacas mestizas doble propósito (15). También se observó que el peso al parto ($P < 0.21$) y la diferencia de peso parto-concepción ($P < 0.60$) no tuvieron un efecto significativo sobre el período vacío (Cuadro II), sugiriendo ello la importancia que estas variables tienen sobre el período vacío. Al respecto se ha indicado (18), que el peso al parto parece ser más importante en el efecto sobre el período acíclico postparto. Por otro lado, hay reportes que señalan que los animales con menor peso al parto, exhibieron un comportamiento reproductivo inferior (6). La importancia de la suplementación preparto ha sido indicada (21).

Particularmente, en las vacas primíparas se debe buscar un peso al parto que esté entre el 85-90% de su peso adulto, ya que ellas deben soportar el esfuerzo fisiológico de la lactancia, el crecimiento y la nueva gestación; para lo cual, se debe considerar el plano nutricional, el manejo y el grupo racial predominante.

3. CONDICIÓN CORPORAL AL PARTO, AL PRIMER CELO POSTPARTO Y LA CONCEPCIÓN.

La condición corporal evalúa las reservas energéticas del animal para afrontar el esfuerzo fisiológico de la lactación y el postparto. Ella es independiente del tamaño del animal y, aunque subjetiva, es fácil de determinar y constituye un buen indicador para el manejo nutricional y reproductivo postparto.

En esta experiencia, solamente el 10% de las vacas exhibieron valores de condición corporal extremos (CC1 y CC5) al momento del parto; el 69.9% parieron en condición corporal intermedia (CC3 y CC4), considerada óptima desde el punto de vista reproductivo (14). En el Cuadro I se observa que la CC no fue significativamente diferente para los tres eventos reproductivos analizados (parto, celo y concepción).

Si bien la determinación puntual de la condición corporal en los eventos reproductivos analizados es importante, la diferencia de la misma entre el momento de la concepción y el parto (DIFCCON) es fundamental. En este trabajo, se observó lo siguiente (Cuadro II): 1) Aquellos animales que exhibieron una condición corporal igual tanto al parto como a la concepción (DIFCCON = 0) tuvieron el período vacío más corto (152 ± 8 d), 2) Aquellos animales que parieron con una CC baja y debieron incrementarla en uno o dos grados para el momento de la concepción, alargaron dicho intervalo, 3) Los animales que parieron en una buena condición corporal y luego pierden condición para el momento de la concepción también alargaron el período vacío, pero en menor magnitud que aquellos que debieron ganar, y 4) Las vacas con CC al parto < 2 y que demandaron ganancias de más de dos grados afectaron significativamente el período vacío y esos animales exhibieron los intervalos parto concepción más prolongados (228 ± 7 d). Efectos semejantes fueron señalados (15). En este estudio el porcentaje de vacas con DIFCCON extremas (+2 y +3) y (-3) fueron de 2.4% y 1.6% respectivamente. Asociaciones entre el estatus nutricional de los animales evaluados por el peso y la condición y el comportamiento reproductivo postparto han sido citadas (18).

Estos resultados sugieren, la necesidad de atender a un plano nutricional de los animales que considere la condición corporal en diversas etapas del postparto.

Cuadro II. Factores que afectan los días vacíos de vacas lecheras Carora y mestizas

$R^2 = 0.84$	CV = 22.5	Modelo $P > F = 0.01$	Media general = 125.7 d
FACTOR	X ± EE	gl	P > F
			Prueba de medias
Raza predominante		3	0.17
1) Holstein	147 ± 11		
2) Pardo Suizo	158 ± 13		1 vs. 3 *
3) Carora	166 ± 11		1 vs. 4 P < 0.08
4) Ind. Cebú	174 ± 16		
Epoca del parto		2	0.57
1) Intermedia	158 ± 11		
2) Húmeda	158 ± 11		NS
3) Seca	167 ± 12		
Número de partos		1	0.16
1	167 ± 11		NS
2	155 ± 11		
PDP4		1	0.71
1) VCPDP4	160 ± 11		NS
2) VSPDP4	162 ± 11		
Servicio efectivo		3	0.01
1	120 ± 11		
2	145 ± 11		
3	189 ± 14		3 vs. >3 NS
>3	191 ± 17		
Alteraciones		2	0.23
Sin	150 ± 10		
Reproductivas	158 ± 5		NS
Otras	175 ± 16		
DIFCCON		6	0.30
0	152 ± 8		
1	165 ± 12		
2	129 ± 35		3 vs. -1 y -2*
3	228 ± 7		0 vs. 2 *
-1	156 ± 9		2 vs. 3 *
-2	143 ± 13		
-3	154 ± 27		
Peso al parto (COV)		1	0.21
Diferencia de peso parto-concepción (COV)		1	0.60
Involución del útero (COV)		1	0.86
Producción de leche acumulada (COV)		1	0.01
Error		69	
Total		91	

COV = covariable CV = coeficiente de variación X ± EE = Media ± error estándar
gl = grados de libertad

4. LA INVOLUCIÓN UTERINA.

En la vaca, la involución completa del útero es necesaria para una nueva concepción. Este proceso de involución puede ser afectado por alteraciones periparturientas tales como las distocias, la retención de membranas fetales y la metritis. Cualquier alteración de este proceso puede retrasar el reinicio cíclico postparto de la actividad ovárica y en consecuencia alargar el período vacío.

En este trabajo, la involución uterina se completó a los 28.57 ± 1 d en las primíparas y a los 29.6 ± 19 d en las secundíparas, valores superiores a los reportados para ganado mestizo de doble propósito (25). Valores de 26.5 y 31.3 d en novillas y vacas adultas respectivamente, fueron reportados en una amplia revisión sobre el tema (15). En esta experiencia se confirma que las vacas de primer parto tienden a una involución más temprana. Para este sistema de manejo, sin apoyo del becerro, los resultados indican una rápida involución, característica señalada para la ganadería mestiza de doble propósito, lo cual favorece la implementación de los servicios tempranos antes de los 45 días postparto, sin detrimento significativo de la fertilidad al primer servicio (32).

5. RAZA Y GRUPO RACIAL PREDOMINANTE

Diferencias en el comportamiento reproductivo postparto y en el intervalo parto-concepción de acuerdo a la raza y al grupo racial predominante, tanto para la ganadería de climas templados como para la ganadería mestiza de los trópicos, han sido ampliamente señalados (11, 13).

En esta experiencia, se observó (Cuadro II) que las vacas mestizas Holstein y Guernsey exhibieron el período vacío más corto (147 ± 11 d), seguidas por las predominantes Pardo Suizo (158 ± 13 d), las Carora (166 ± 1 d) y el grupo racial constituido por mestizos indefinidos y azebuados (174 ± 16 d), detectándose diferencias significativas entre el ganado Carora y las Holstein-Guernsey, intervalos estos semejantes a los citados y reportados para animales con distintos grados de predominancia Brahman, Pardo Suizo y Holstein (15, 24). Estos resultados apuntan a confirmar lo que ya ha venido reportándose de que los animales mejorados con razas lecheras ofrecen un mejor comportamiento reproductivo y productivo.

6. EPOCA DEL PARTO

La época del parto ha sido señalada como un factor que afecta el período acíclico postparto, así como la fertilidad al servicio. Esta influencia se relaciona fundamentalmente con la temperatura ambiental, el confort del animal, la disposición de forrajes de calidad, así como la disposición de agua a nivel de potreros; también se ha señalado el fotoperíodo para los climas templados (18).

En el presente estudio, se observa (Cuadro II), que los animales que parieron en la época seca exhibieron el período vacío más prolongado 167 ± 112 d, aunque ello no fue significativamente diferente con respecto a las vacas que parieron en la época de lluvias. Resultados semejantes para la ganadería mestiza de doble propósito de la Cuenca del Lago de Maracaibo han sido señalados (13, 25).

7. NÚMERO DE PARTOS

El número de partos es un factor que influencia la actividad reproductiva, señalándose diferencias, particularmente, entre los animales primíparas y los múltiparas, indicándose que la fertilidad de la vaca es mayor entre los 4 y 6 años de edad.

En nuestro estudio, se observó (Cuadro II), que los animales primíparas tuvieron el período vacío más prolongado (167 ± 11 d) que los secundíparas (155 ± 11 d); observaciones estas semejantes a las reportadas (13).

En el Cuadro III se presentan las características productivas-reproductivas según el número de partos; en él se nota una mayor producción de leche acumulada en las vacas secundíparas. Se observa que las vacas primíparas presentaron una lactación más larga, igual a lo reportado para vacas $5/8$ Holstein, $5/8$ Pardo Suizo y $5/8$ Brahman (1). Se nota un menor intervalo interpartos, lo cual puede ser atribuido a un mejoramiento en el manejo de las nuevas generaciones animales; como fue reportado para los sistemas mejorados (22), dicho intervalo interpartos fue menor al reportado en vacas mestizas primíparas (24), sin embargo, estuvo por encima de los 400 días, tal como ha sido indicado para la ganadería mestiza de doble propósito (13, 15); al respecto, se ha indicado, que dicho intervalo no se coloca por debajo de los 400 días sino a partir del tercer interpartos (22).

Cuadro III. Características productivas y reproductivas de vacas Carora y mestizas lecheras primíparas y secundíparas

	Primíparas			Secundíparas		
	n	X ± EE	CV	n	X ± EE	CV
Prod. láctea acumulada (kg)						
al PCP	69	842.5 ± 44.3	46.7	54	998.4 ± 72.0	53.1
la concepción	62	1412 ± 91.1	50.8	54	1585 ± 127	54.5
Lactancia	67	2695 ± 86	26.2	54	2736 ± 155	41.8
Lactancia (d)	69	270 ± 86	26.2	54	249 ± 10.9	32.3
Interpartos (d)	69	414.0 ± 9.15	18.4	52	435.5 ± 12.6	20.9
ProDiLac (kg/d)	67	10.1 ± 0.21	17.6	54	10.8 ± 0.33	23.1
RLA305 (kg)	67	3082 ± 66	17.6	54	3293 ± 103	23.1
RLA305DIEP (kg/d)	66	7.65 ± 0.23	25.0	51	7.94 ± 0.33	30.1

PCP = intervalo parto-primer celo

n = número de observaciones

RLA305 = producción a los 305 días

X ± EE = Media ± error estándar

RLA305DIEP = Producción ajustada por día de interpartos

CV = coeficiente de variación

ProDiLac = Producción por día de lactancia

En cuanto a la producción de leche por día de lactación (ProDiLac), se observa una ligera ventaja de las vacas secundíparas (10.1 ± 0.21 kg/d y 10.8 ± 0.33 kg/d). Estos valores son semejantes a los reportados para la ganadería mestiza mejorada de doble propósito (1) y superiores a los reportados en vacas mestizas (22). En el rendimiento lechero ajustado a los 305 días (RLA305) y el rendimiento lechero ajustado a los 305 días por día de intervalo interpartos (RLA305DIEP), también se observaron valores más altos en las vacas secundíparas, indicadores productivos-reproductivos semejantes han sido indicados (17). La importancia de la utilización de índices que asocian la reproducción y la producción fue señalada (31).

Estos resultados confirman el diferente comportamiento reproductivo-productivo de las vacas según el número de partos, pero también se detecta que las vacas al primer parto pueden exhibir promisorios indicadores en la medida en que se cuide y atienda su crianza y estado nutricional al parto y postparto.

8. PRIMERA DESCARGA POSTPARTO DE PROGESTERONA (PDP4).

En un porcentaje variable de animales se ha detectado un reinicio cíclico postparto temprano, expresado a través de una descarga de progesterona previa al primer celo postparto (ovulación silenciosa).

En el Cuadro II se observa, que aquellas vacas que exhibieron dicho evento endocrino (VCPDP4) tuvieron un período vacío más corto 160 ± 11 d, aunque no significativamente diferente, a aquellos animales que no la manifestaron (VSPDP4; 162 ± 11 d). Resultados estos contradictorios a los publicados (24). Una interacción entre el número de partos y dicha PDP4 fue reportada (27), quienes señalan que las vacas primíparas o secundíparas que exhibieron dicha PDP4 presentaron un anestro postparto más prolongado. En este estudio, las vacas primíparas en las cuales dicho evento endocrino no fue detectado (VSPDP4) tuvieron mejor peso y condición corporal al parto; al PCP y a la concepción tuvieron una más temprana involución uterina y PCP, resultados semejantes han sido publicados (24). Para las vacas secundíparas los resultados fueron diferentes (Cuadro IV).

En la consideración de los factores que afectan el período vacío de la vaca, hay que tener en cuenta el estado endocrino del eje hipotálamo - hipófisis - ovario y sus posibles relaciones con las características fisiológicas productivas derivadas de la producción láctea, el peso, la condición corporal y las alteraciones metabólicas subclínicas.

Cuadro IV. Descripción de las características reproductivas de vacas Carora y mestizas según el número de partos y la detección de una descarga de progesterona antes del primer celo postparto

	Primíparas (70)		Secundíparas (54)	
	VSPDP4 (36)	VCPDP4 (34)	VSPDP4 (32)	VCPDP4 (22)
	X ± EE	X ± EE	X ± EE	X ± EE
Edad al parto (m)	36.5 ± 0.93	35.2 ± 0.74	49.3 ± 6	48.4 ± 1.6
Pesos (kg):				
Parto	395.5 ± 8.27	383.4 ± 5.4	409.3 ± 6.2	432 ± 11
PCP	396.3 ± 7.0	380.5 ± 4.9	415 ± 6.5	429.7 ± 9.6
Concepción	399.4 ± 7.4	386.4 ± 4.9	411.7 ± 8.8	434 ± 9.3
Condición corporal				
Parto	3.3 ± 0.17	2.9 ± 0.1	3.1 ± 0.2	3.1 ± 0.2
PCP	3 ± 0.2	2.7 ± 0.1	2.4 ± 0.2	2.6 ± 0.2
Concepción	2.9 ± 0.2	2.2 ± 0.2	2.6 ± 0.2	2.9 ± 0.2
Intervalo parto (d)				
Involución uterina	27.2 ± 1.1	30.1 ± 1.8	29.7 ± 1.4	29.4 ± 2.1
PCP	65.6 ± 3.7	75.9 ± 5.1	73.2 ± 7.8	77 ± 6
Concepción	133 ± 16	127 ± 10	146 ± 16	125 ± 14

PCP = primer celo postparto

X ± EE = Media ± error estándar

VCPDP4 = vacas con descarga de progesterona () = número de observaciones

VSPDP4 = vacas sin descarga de progesterona

9. SERVICIO EFECTIVO.

El servicio en el cual la vaca queda preñada es un factor que afecta el período vacío. En el presente estudio, el mismo tuvo un efecto altamente significativo (Cuadro II). Observándose que los animales que concibieron en el primer servicio, presentaron el menor intervalo parto-concepción (120 ± 11 d), se nota que, a medida que aumenta el número del servicio efectivo aumenta el período vacío, no hubo diferencias significativas cuando el servicio efectivo fue tres o más de tres: 189 ± 14 d y 191 ± 17 d, respectivamente. La fertilidad al primer servicio fue del 48.7% valor éste ligeramente inferior al reportado (15, 2).

Algunos autores (28) han reportado que errores en la detección del celo pueden afectar la fertilidad. Igualmente se ha indicado para la ganade-

ría mestiza de doble propósito que, un reducido intervalo parto-primer servicio es más frecuente en hembras adultas con parto y puerperio normal, de buena condición corporal y que no amamanten, resaltando, que la fertilidad es superior en los tres primeros servicios y que a medida que se incrementa el intervalo parto-primer servicio disminuye la fertilidad (15). Elementos estos que son necesarios tener en cuenta en los sistemas mejorados con inseminación artificial, poniendo particular atención en la detección del celo ya que, el momento de la inseminación tiene un importante papel en la fertilidad.

10. ALTERNATIVAS PERIPARTURIENTAS Y POSTPARTO.

Las afecciones reproductivas periparturientas, tales como distocias, retención de membranas fetales, metritis, así como, otras enfermedades subclínicas, clínicas y metabólicas que afectan al animal durante el postparto afectan al período vacío.

En este estudio, se observó (Cuadro II) que los animales que no padecieron afecciones clínicas tuvieron el período vacío más corto de 150 ± 10 d, en tanto que, aquellas vacas que tuvieron alteraciones del tracto reproductivo (retenciones o metritis) alargaron en 8 días dicho intervalo (158 ± 5 d) y, aquellas hembras que sufrieron de otras afecciones no reproductivas, incluso después de detectado el PCP, alargaron en forma importante el período vacío (165 ± 76 d). El efecto detrimental que las alteraciones al parto y postparto tienen sobre la actividad reproductiva ha sido ampliamente señalado (8, 16, 26, 30).

Se ha apuntado que, en la ganadería mestiza tropical las afecciones reproductivas periparturientas no son muy comunes (10, 30), reportándose valores entre el 5 y el 28% (16, 26, 30). En este estudio, el porcentaje de las afecciones reproductivas fue 8.9% en tanto que las no reproductivas fueron del 8.1%.

El efecto detrimental que este factor tiene sobre el período vacío aconseja atender prioritariamente cualquier alteración del estado de salud del animal, así como implementar las revisiones del postparto lo más temprano posible.

11. LA PRODUCCIÓN LÁCTEA.

La actividad reproductiva de las vacas durante el postparto se ve afectada por el nivel de su producción láctea, tanto en animales primíparas como multíparas. En animales seleccionados por su alta producción se observa un mayor período acíclico y una menor fertilidad postparto, un mayor período vacío y frecuentemente durante los primeros meses de su lactación son incapaces de mantener su balance energético. La producción láctea esta muy vinculada al estatus nutricional (13, 18).

En el Cuadro III se observa la producción de leche acumulada (ACUPRE) por las vacas primíparas y secundíparas al primer celo postparto (PCP) la cual fue de 842.5 ± 44.3 kg y 998.74 ± 72 kg, para el período vacío fue 1412 ± 91 kg y 1585 ± 127 kg, para el intervalo parto concepción y para toda la lactación fue 2695 ± 86 kg y 2136 ± 155 kg, respectivamente. Estos resultados indican una mayor productividad de las secundíparas así como relativamente alta producción del grupo de animales Carora y mestizos estudiados. Este factor tuvo un efecto altamente significativo (Cuadro II) sobre el intervalo parto-concepción, iguales resultados han sido publicados para la ganadería mestiza de doble propósito (13, 25) y para la ganadería de zonas templadas (8).

Este efecto sugiere la necesidad de considerar que: 1) Cualquier mejora en la productividad de los animales debe ir acompañada de sustanciales mejoras en la alimentación que consideren los estados fisiológicos del animal, 2) Considerar indicadores para la selección que asocie la producción y la reproducción, como puede ser la producción de leche por día de intervalo interpartos ajustado a 305 días (RLA305DIEP).

IV. CONCLUSIONES

1. El período vacío fue afectado fundamentalmente por la producción acumulada de leche al momento de la preñez, así como por el número del servicio efectivo.
2. Aunque no se observaron diferencias significativas en los otros factores estudiados, se observó el mayor período vacío en los animales con predominancia racial indefinidos cebuínos, los que parieron en la época seca, en los primíparas, en aquellos que presentaron alteraciones tanto al parto como al puerperio o después del

primer celo postparto y en aquellos animales, que exhibieron una mala condición corporal al parto debieron ganar dos o más grados de la misma para el momento de la preñez.

V. RECOMENDACIONES

1. En los sistemas mejorados para la producción láctea, es conveniente asociar las características productivas-reproductivas con indicadores que permitan evaluar íntegramente el animal y el rebaño.
2. Atender cuidadosamente todo lo relativo a la detección del celo y el registro de los eventos reproductivos postparto.
3. Atender en forma prioritaria cualquier afección durante el parto y postparto, y asegurar tempranas revisiones clínicas luego del parto.
4. Tomar las medidas necesarias con el objeto de que los animales paran en buena condición corporal y, asegurar un plano nutricional postparto que considere el nivel de producción, la condición corporal y el número de parto de la vaca.

VI. AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Los Andes, por su apoyo financiero a través del proyecto NURR-C-94-91. Al Sr. Pedro Grazzano; por facilitar su finca y animales. A la Agencia Internacional de Energía Atómica, por proveer los kits para progesterona, al Médico Veterinario Angel Rojas Pineda, por su colaboración a nivel de finca. Al Dr. Eleazar Soto Beloso, por su permanente apoyo para la investigación.

VII. LITERATURA CITADA

1. Aranguren M., A. J.; C. González-Stagnaro; N. Madrid Bury y J. Ríos. 1994. Comportamiento productivo en vacas mestizas 5/8 Holstein, 5/8 Pardo Suizo y 5/8 Brahman. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 4: 99.
2. Atencio-Rincón, A.; R. Roman Bravo y O. Castejón-Sandoval. 1995. Fertilidad en vacas mosaico tauro-indicus en condiciones de bosque muy seco tropical. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 5: 55.
3. Bloomfield, G. A.; S. V. Morant and M. J. Ducker. 1986. A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics of patterns of progesterone concentrations in milk. *Anim. Prod.* 42: 1.
4. Bulman, D. C. and G. E. Lamming. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. *J. Repro. Fert.* 54: 447.
5. Cristiani, M. L.; M. Romero B.; O. Araujo F. y N. Madrid B. 1993. Determinación de progesterona postparto y comportamiento reproductivo en vacas mestizas. *Revista Facultad de Agronomía. (LUZ)*. 10: 143.
6. Deresz, F.; C. M. Jaume; M. R. de Carvalho and C. A. González. 1987. The effects of body weight at calving on milk production and reproductive performance of Friesian x Zebu heifers. *Anim. Prod.* 45: 325.
7. Fernández-Baca, S. 1992. Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). Saúl Fernández Baca (Ed.). Santiago, Chile. pp. 9-12.
8. Fonseca, F. A.; J. H. Britt; B. T. McDaniel; J. C. Wilk and A. H. Rakes. 1983. Reproductive traits of Holstein and Jersey. Effects of age at calving, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrous, conception rate, and days open. *J. Dairy Sci.* 66: 1128.
9. Galina, C. S. and G. H. Arthur. 1989a. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 1. Puberty and age at first calving. *Animal Breeding Abstracts*. 57: 583.
10. Galina, C. S. and G. H. Arthur. 1989b. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 2. Parturition and calving intervals. *Animal Breeding Abstracts*. 57: 679.
11. Galina, C. S. and G. H. Arthur. 1989c. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 3. Puerperium. *Animal Breeding Abstracts*. 57: 889.
12. Galina, C. S. and G. H. Arthur. 1990. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 5. Fertilization and pregnancy. *Animal Breeding Abstracts*. 58: 805.
13. González-Stagnaro, C. 1984. Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el trópico americano. Ed. INRA. Publ. Los Colloques de IINRA, N° 20.
14. González-Stagnaro, C. y J. Goicochea-Llaque. 1988. Condición corporal, eficiencia reproductiva y producción de leche en vacas mestizas. XIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. La Habana, Cuba. p. 138. (Abstr.)
15. González-Stagnaro, C. 1992. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: *Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Carlos González-Stagnaro (Ed.). Capítulo VIII. pp. 153-188. Edit. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela.

16. Guerrero, N.; M. de Manso; H. Cermeño; J. Beltrán y P. Bastidas. 1994. Características del intervalo postparto en vacas mestizas Holstein y Carora con puerperio normal y patológico. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Venezuela. I-025. Memorias.
17. Isea V., W. y E. Rincón U. 1992. Producción de leche y crecimiento en la ganadería mestiza de doble propósito. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Carlos González-Stagnaro (Ed.). Capítulo VI. pp. 114-139. Edit. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela.
18. Peters, A. R. 1984. Reproductive activity of the cow in the postpartum period. I. Factors affecting the length of the postpartum acyclic period. *Br. Vet. J.* 140: 76.
19. Plaizier, J. C. B. 1993. Validation of the FAO/IAEA. Ria kit for the measurement of progesterone in skim milk and blood plasma. In: Improving the Productivity of Indigenous African Livestock. International Atomic Energy Agency. IAEA-TECDOC-708. Vienna, Austria. pp. 151-156.
20. Plasse, D. 1992. Presente y futuro de la producción bovina en Venezuela. En Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Carlos González-Stagnaro (Ed.). Capítulo Int. pp. 1-26. Edit. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela.
21. Portillo-Martínez, G.; E. Soto B.; R. Roman B. y M. Ventura. 1993. Suplementación preparto de novillas mestizas durante la época seca. III. Comportamiento productivo. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 3: 25.
22. Ramírez-Iglesia, L. N. y J. E. Ríos. 1987. Mejora reproductiva y productiva en dos generaciones de vacas mestizas en una zona tropical. 37ª Convención de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC). Maracaibo, Venezuela. p. 260. (Abstr.).
23. Ramírez-Iglesia, L. N. y J. E. Ríos. 1988. Producción láctea y reproducción en vacas mestizas primíparas ordeñadas con o sin apoyo del becerro. XI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. La Habana, Cuba. p. 125. (Abstr.).
24. Ramírez-Iglesia, L. N.; E. Soto Beloso; C. González-Stagnaro; G. Soto-Castillo y E. Rincón-Urdaneta. 1991. Progesterona postparto y comportamiento reproductivo-productivo de vacas mestizas primíparas. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 1: 27.
25. Ramírez-Iglesia, L. N.; E. Soto Beloso; C. González-Stagnaro; G. Soto-Castillo y E. Rincón-Urdaneta. 1992. Factors affecting postpartum ovarian activity in crossbreed primiparous tropical heifers. *Theriogenology.* 38: 449.
26. Ramírez-Iglesia, L. N.; E. Soto Beloso; C. González-Stagnaro; G. Soto-Castillo y E. Rincón-Urdaneta. 1994. Reinicio clínico postparto en vacas mestizas primíparas con o sin alteraciones periparturientas. VIII. Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Venezuela. I-028. (Memorias).
27. Ramírez-Iglesia, L. N.; E. Soto Beloso y C. González-Stagnaro. 1994. Ciclicidad postparto en vacas mestizas lecheras del piedemonte andino venezolano. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 4: 107.
28. Reimers, T. J.; R. D. Smith and S. K. Newman. 1985. Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the Northeastern United States. *J. Dairy Sci.* 68: 963.

29. Rodríguez-Voigt, A. y V. Bodisco. 1991. Formación de Tipos Raciales Lecheros Adaptados al Trópico Venezolano. Rodríguez y Bodisco (Eds.). Caracas, Venezuela. pp. 19-36.
30. Soto, E. y G. Portillo. 1992. Alteraciones de la reproducción en la hembra. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Carlos González-Stagnaro (Ed.). Capítulo IX. pp. 189-202. Edit. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela.
31. Soto-Belloso, E. 1993. Nuevos criterios en el manejo reproductivo bovino. XXVI Reunión del Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal en la Región Zuliana (GIRARZ). En: Un día para la reproducción. Conferencia 5. FCV-LUZ. Maracaibo, Venezuela. (Mimeo).
32. Soto-Belloso, E.; R. Román B. y L. Ramírez. 1994. Servicio temprano postparto en vacas mestizas cebú en el trópico. Revista Científica, FCV-LUZ. 4: 69.
33. Soto-Belloso, E.; L. Guevara; G. Soto and L. Ramírez. 1995. Bull effect and the postpartum ovarian activity and reproductive performance in mature and first calf suckled cebu cows. Society for Theriogenology. Proceedings for Annual Conference. San Antonio Texas, USA.
34. Statistical Analysis Systems. 1982. SAS/STAT. Users Guide. SAS Institute, Inc. Cary North Caroline.
35. Steel, D. G. R. y H. J. Torrie. 1985. Bioestadística: Principios y Procedimientos. (1^{era}. ed.). McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.
36. Verde, O. S. 1979. Cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico: resultados en Venezuela. En: Seminario sobre cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico: El papel del mestizaje en diferentes sistemas de producción. VII. Reunión de la Asociación Latinoamericana. de Producción Animal. pp. 155-161. (Memorias).