

ANÁLISIS DE LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS DOBLE PROPÓSITO

Pregnancy Rate Analysis in Dual Purpose Cows

Carlos González-Stagnaro, Ninoska Madrid-Bury y Javier Goicochea Llaque

Postgrado de Producción Animal. Universidad del Zulia, Apartado 15206. Maracaibo, Venezuela. E-mail: cdgonzal@luz.ve

RESUMEN

Se propone la adopción de la tasa de preñez (TP) como un nuevo índice que integra en una fórmula ($TP = DC \times F$) los dos principales riesgos que afectan la reproducción en bovinos: la detección del celo (DC) y la fertilidad (F). TP es usada para monitorear la eficiencia reproductiva al igual que los cambios estratégicos de manejo, detección de celos e inseminaciones. TP fue determinada en 2,451 vacas mestizas de 6 explotaciones doble propósito, 3 tradicionales y 3 mejoradas en la zona de Perijá, Cuenca del Lago de Maracaibo. TP se evaluó en forma directa, no computarizada, en vacas elegibles, detectadas en celo e inseminadas a partir de un periodo de reposo voluntario (PRV) mayor de 60 días, durante 18 periodos de 3 semanas, entre 03/03/1998 y 24/02/1999. Se utilizó el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, considerándose en el análisis como variables independientes el efecto de los periodos, época de servicio y tipo de manejo; la comparación de medias se realizó por la prueba de Duncan. Entre periodos, TP varió significativamente de 8,1 a 22,3% (media 16,4%) y en el mismo sentido variaron DC y fertilidad. TP fue superior ($P < 0,01$) entre Diciembre-Febrero (19,3%) y Marzo-Mayo (18,8%). Junio-Agosto exhibieron las menores TP (11,5%; $P < 0,01$) atribuibles a elevadas temperaturas y mayor índice temperatura-humedad. DC, fertilidad y TP fueron superiores ($P < 0,01$) en las fincas con manejo mejorado (37,1; 52,3 y 19,4%) comparadas con las fincas tradicionales (29,6; 47,3 y 14%). En vacas doble propósito, una baja TP está principalmente relacionada con problemas de DC por anestro antes que por fallas en su observación o baja fertilidad. TP debería ser evaluada en forma continua para maximizar la eficiencia reproductiva, lograr mayor número de vacas preñadas e incrementar los ingresos económicos.

Palabras clave: Tasa de preñez, detección del celo, fertilidad, vacas doble propósito.

ABSTRACT

The Pregnancy Rate (PR) as a new index that integrate in a formula ($TP = DC \times F$) the principal risks that affect reproduction: heat detection (DC) and fertility (F) is submitted. TP is used to

monitor reproductive efficiency as well as changes in management strategies, estrous detection and artificial insemination. TP was determined in 2,451 crossbred cows belonged to 6 farms located in the Perija zone at the Maracaibo Lake Basin, 3 under traditional and 3 under improved management system. TP was assessed in a direct form, no computerized, in eligible cows defined as those detected in heat and inseminated with voluntary waiting period >60 days during 18 periods of 3 weeks each between March 1998 and February 1999. Periods, breeding season and management system were considered as independent variables. Data were analysed through SAS proc GLM, and the comparison between the variables were performed using the Duncan test procedures. Between periods the variation of TP fluctuated from 8.1 to 22.3% (mean 16.4%) and the same tendency showed DC and F. The TP was higher ($P < 0.01$) between December-February (19.3%) and March-May (18.8%). June and August showed the lower TP (11.5%) and this can be imputed to the higher temperatures and the temperature-humidity Index. DC, fertility and TP were superior ($P < 0.01$) in improved than in traditional management farms (37.1, 52.3 and 19.4% vs 29.6, 47.3 and 14% respectively). In dual purpose cows, the lower TP is more related with DC problems due to anestrus than for deficient detection of the estrous or low fertility. TP should be evaluated continuously in order to achieve a large number of cow pregnant, for maximizing reproductive efficiency, and to increase the potential net income.

Key words: Pregnancy rate, heat detection, fertility, dual purpose cows.

INTRODUCCIÓN

La aplicación dinámica de un Programa de Control Reproductivo bovino busca a través de un manejo agresivo, alcanzar un exitoso comportamiento reproductivo y el beneficio económico de la empresa [6], al lograr más animales gestantes y productivos.

Las estadísticas utilizadas para evaluar la eficiencia reproductiva han sido poco eficientes para identificar e interpretar la frecuencia de vacas preñadas en el rebaño y para seguir sus variaciones en el tiempo [11]. El hecho demostrado de que

la reproducción en ganaderías doble propósito resulta principalmente afectada por dos factores de riesgo, la eficiencia en la detección de los celos [9] y la fertilidad [8, 10], permite destacar la importancia de utilizar ambos parámetros para calcular en forma sencilla los resultados de celos y servicios.

Una fórmula conjunta como la tasa de preñez (TP) [11] integra ambas medidas en una ecuación que identifica la proporción de vacas que resultan preñadas en cada ciclo estrual, a partir de un determinado periodo de reposo voluntario (PRV) [4]. TP enfatiza el impacto de la interacción entre la detección del celo y la fertilidad, el cual se apoya en un principio muy simple de la función reproductiva, “**sólo las vacas que se observan se identifican en celo, sólo las vacas en celo se inseminan y sólo las vacas que se inseminan pueden concebir**” [6]. Por esa razón, TP se considera un rápido indicador de la eficiencia reproductiva [4]. Se ha sugerido que un indicativo importante sería cuando TP fluctúe entre 16 y 20 [15]. A pesar que niveles de 22-25% se han señalado como una excelente meta [2], muy pocos rebaños de leche la superan [4, 11]. Son más habituales cifras entre 10-15% [3] o 12-14% [11].

El cálculo continuo de la TP permite el seguimiento del estado reproductivo para detectar y cuantificar un problema y tomar decisiones de inseminar dentro de plazos más cortos a los animales vacíos, eliminar los animales problema y elevar con rapidez el porcentaje de vacas preñadas en una fase temprana de la lactación [3].

Este trabajo tiene como objetivo determinar TP en vacas adultas en fincas de doble propósito ubicadas en la Cuenca del Lago de Maracaibo, a través de evaluaciones en periodos de tres semanas a lo largo de un año, enfatizando el efecto de la época y del tipo de manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 6 explotaciones de doble propósito se analizaron datos de 2.451 vacas mestizas, incorporadas al servicio a partir de los 60 días posparto y que utilizaban en forma habitual la inseminación artificial con semen congelado. En tres de los rebaños (N = 1.378 vacas) el manejo era típicamente tradicional (MT) con animales mestizos mantenidos en pastoreo, en especial de pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq), escaso suplemento nutricional, ordeño manual con apoyo y amamantamiento de la cría. En los otros 3 rebaños de mayor mestizaje europeo (N = 1.073) el manejo era mejorado (MM), con sales minerales *ad libitum* y suplemento en épocas secas, ordeño manual o mecánico con o sin apoyo y amamantamiento; además, los registros, la observación de los celos y el manejo de la inseminación y servicios estaban bajo un eficiente control veterinario.

Las 6 fincas estaban ubicadas en la zona de Perijá, Cuenca del Lago de Maracaibo (alrededor de 10° LN, 71° LO) bajo una temperatura media de 28-32°C y niveles de precipita-

ción bi-modales de 900-1100 mm. Las vacas utilizadas fueron mestizas, producto del cruce alterno entre las razas Brahman, Criollo, Holstein y Pardo Suizo, manteniendo una carga genética aproximada del 50% de la raza predominante. Esas vacas adultas entre 2 y 7 partos, promediaban un intervalo parto-primer servicio de 126 y 108 días y entre partos de 14.3 y 13.6 meses respectivamente en las fincas con MT y MM. La producción media era de 6,4 y 8,2 k/d y la producción total de 2.030 y 2.560 kilos respectivamente.

Los resultados se evaluaron a lo largo de un año, analizando en forma directa y no computarizada los datos de observación de los celos, inseminaciones y diagnósticos de gestación por palpación rectal (35-55 días) siguiendo el proceso adoptado en rebaños lecheros mediante registros DHIA, Dairy Comp 305 y Scout [1,4,11]. El análisis de los registros se inició el 3 de marzo de 1998 y se mantuvo con intervalos de 3 semanas hasta el 24 de febrero de 1999.

Para calcular la tasa de preñez (TP) se utilizaron la tasa de detección de celos (%DC) y la tasa de fertilidad (%F). La DC considera el número de vacas elegibles (VE) que mostraron celo, listas para ser servidas o inseminadas. Las VE son aquellas vacas vacías que habían superado el Periodo de Reposo Voluntario (PRV) posparto de 60 días, tiempo de espera establecido en el manejo antes de registrar las observaciones de celos y servicios [4]. No se consideraron VE aquellas que fueron eliminadas antes del servicio o en las cuales no se tenía el diagnóstico. Cada tres semanas, las VE se listaron en forma continua y consecutiva [10], se observó cuidadosamente la presencia de celo y se registraron todas las vacas detectadas en celo (VC). El número de vacas detectadas en celo (VC) se dividió entre el número de vacas elegibles (VE) x 100. En esa forma se ha calculado el %DC. Las vacas se inseminaron en la forma habitual. Aunque que todas las vacas detectadas en celo deberían ser inseminadas, algunas fueron eliminadas temprano del rebaño debido a razones distintas de la reproducción, como ha sido sugerido [3]. F o tasa de concepción es el número de VE detectadas en celo que resultaron preñadas, en cada periodo.

En resumen, TP es el porcentaje de VE detectadas en celo para ser servidas (PRV>60 días) multiplicado por la fertilidad al primer servicio. La ecuación descrita para TP fue: Tasa de preñez (TP, %) = DC (%) x F (%) / 100 [4, 11], o lo que es igual a:

$$TP = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas en celo aptas para ser servidas en un periodo de 21 días a partir del PRV} // \text{N}^\circ \text{ total de vacas elegibles en el periodo}}{\text{N}^\circ \text{ de vacas preñadas en un periodo de 21 días} / \text{N}^\circ \text{ de vacas inseminadas del total de vacas elegibles en el periodo de 21 días}} \right) / 100$$

Se realizó el diagnóstico de gestación de las vacas detectadas en celo y servidas (VC) que no habían retornado en celo y se calculó el %F. Para ello, el número de preñadas se dividió entre el número de VC y se multiplicó por 100. Para determinar la tasa de preñez (TP) se aplicó la fórmula TP = %DC

x %F y se dividió entre 100. Al haberse agrupado el programa de servicios en periodos de 21 días, este proceso se repitió en 18 periodos de observaciones a lo largo de un año calendario. De esa manera, el comportamiento de las vacas paridas en las tres primeras semanas de Enero sólo fue evaluado a partir del mes de Marzo transcurridos los 60d del PRV y así en forma consecutiva. Además se consideró el número de vacas detectadas en celo y de vacas preñadas al diagnóstico, los cuales permitieron calcular las tasas de DC, F y TP. Para evaluar el efecto época, vinculado con la presencia de lluvias y disponibilidad alimenticia, en especial en explotaciones con MT, se consideraron 4 épocas [12]: Marzo-Mayo (intermedia), Junio-Agosto (lluviosa), Septiembre-Noviembre (semi-lluviosa) y Diciembre-Febrero (seca).

Los datos fueron analizados aplicando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS. [13] En el análisis de varianza se consideró el efecto de los periodos, época de servicio y tipo de manejo. La comparación de medias se determinó mediante la prueba de Duncan [14].

RESULTADOS

Las evaluaciones cada 21 días permitieron seguir las variaciones de los tres parámetros, observándose diferencias significativas de la TP en relación con los periodos estudiados ($P < 0,01$). TP varió entre 8,1% (18/08/1998) y 22,3% (03/02/1999), medias que coincidieron con las menores y mayores tasas de fertilidad: 34,6 y 57,4% ($P < 0,01$) y con las tasas de detección del celo, 23,4 y 38,9% ($P < 0,01$) respectivamente. TABLA I. La menor y la mayor TP correspondieron a animales paridos en Junio y Diciembre respectivamente. Igualmente, se encontró cierta coincidencia entre las tasas de DC y F. Ambas suelen elevarse o disminuir en forma semejante en la mayoría de los periodos analizados. De esa forma, al estar elevada la fertilidad sin una respuesta similar en la detección de celos fue menor el efecto sobre la TP.

Estas diferencias entre periodos son más notorias cuando las observaciones se agrupan en relación con las épocas del año. TABLA II. Las épocas que abarcaron los meses de Di-

TABLA I
TASAS DE DETECCIÓN DEL CELO (DC), FERTILIDAD (F) Y DE PREÑEZ (TP) EN 6 REBAÑOS DOBLE PROPÓSITO
(Periodos de 3 semanas, 1998-1999)

Fecha	VE	VC	DC	F	TP	
Lista de vacas con PRV > de 60 días	Nº vacas elegibles (VE)	Vacas detectadas en celo y servidas		Vacas preñadas (Fertilidad)		Tasa de preñez TP (%)
		Nº	DC (%)	Nº PÑ	F (%)	
03/03/98	141	49	34,8	26	53,1	18,5 ^a
24/03	146	56	38,4	29	51,8	19,9 ^a
14/04	137	54	39,4	29	53,7	21,2 ^a
05/05	132	48	36,4	23	47,9	17,4 ^{ab}
26/05	128	45	35,2	22	48,9	17,2 ^{ab}
16/06	117	37	31,6	17	45,9	14,5 ^b
07/07	125	35	28,0	16	45,7	12,8 ^{bc}
28/07	118	31	26,3	12	38,7	10,2 ^c
18/08	111	26	23,4	9	34,6	8,1 ^c
08/09	121	34	28,1	14	41,1	10,7 ^c
29/09	131	41	31,3	18	43,9	11,5 ^{bc}
20/10	119	32	26,9	14	43,8	11,8 ^{bc}
10/11	116	35	30,2	16	45,7	13,8 ^b
01/12	146	49	33,6	28	57,1	19,2 ^a
22/12	152	49	32,2	26	53,1	17,1 ^{ab}
13/01/99	169	58	34,3	32	55,2	18,9 ^a
03/02	157	61	38,9	35	57,4	22,3 ^a
24/02	185	66	35,7	35	53,0	18,9 ^a

^{a-b-b-c} $P < 0,05$. ^{a-c} $P < 0,01$ Tasa de preñez. (TP) = Tasa de detección del celo (DC, %) x fertilidad (F, %).

TABLA II
EFFECTO DE LA ÉPOCA SOBRE LAS TASAS DE DETECCIÓN DE CELO (DC), FERTILIDAD (F) Y PREÑEZ (TP)
EN REBAÑOS DOBLE PROPÓSITO

Época de evaluación (según lluvias)	Nº de semanas	Nº vacas elegibles	Vacvas detectadas en celo		Vacvas preñadas (Fertilidad)		Tasa de preñez TP (%)
			Nº	DC (%)	Nº	F (%)	
Intermedia Marzo-Mayo	5	684	252	36,8 ^a	129	51,2 ^a	18,8 ^a
Lluviosa Junio-Agosto	4	471	129	27,4 ^b	54	41,9 ^b	11,5 ^c
Lluvia escasa Septbre-Novbre	4	487	142	29,2 ^b	62	43,7 ^b	12,7 ^c
Seca Dicbre-Febrero	5	809	283	35,0 ^a	156	55,1 ^a	19,3 ^a
Promedios	18	2.451	806	32,9	401	49,7	16,4

^{a-b} P < 0,05. ^{a-c} P < 0,01. Tasa de preñez (TP) = detección del celo (DC, %) x fertilidad al 1er servicio (F, %).

TABLA III
EFFECTO DEL TIPO DE MANEJO HABITUAL SOBRE LAS TASAS DE DETECCIÓN DE CELO (DC),
FERTILIDAD (F) Y PREÑEZ (TP)

Tipo de Manejo	Nº de fincas	Nº vacas elegibles	Vacvas detectadas en celo		Vacvas preñadas (Fertilidad)		Tasa de preñez TP (%)
			Nº	TDC (%)	Nº	F (%)	
Tradicional	3	1.378	408	29,6 ^c	193	47,3 ^b	14,0 ^c
Mejorado	3	1.073	398	37,1 ^a	208	52,3 ^a	19,4 ^a

^{a-b} P < 0,05. ^{a-c} P < 0,01. Tasa de preñez (TP) = Tasa de detección del celo (DC, %) x fertilidad al 1er servicio (F, %).

TABLA IV
EFFECTO DE LA EXPLOTACIÓN Y TIPO DE MANEJO SOBRE LAS TASAS DE DETECCIÓN DE CELO (DC),
FERTILIDAD (F) Y DE PREÑEZ (TP)

Finca	Tipo de manejo	Nº vacas elegibles	Vacvas detectadas en celo		Vacvas preñadas (Fertilidad)		Tasa de preñez TP (%)
			Nº	TDC (%)	Nº	F (%)	
1	Tradicional	611	187	30,6 ^a	86	46,0 ^a	14,1 ^{ab}
2	Tradicional	429	117	27,3 ^a	55	47,0 ^a	12,8 ^a
3	Tradicional	338	104	30,8 ^a	52	50,0 ^a	15,4 ^b
4	Mejorado	402	171	42,5 ^c	81	47,4 ^a	20,1 ^c
5	Mejorado	348	132	37,9 ^c	65	49,2 ^a	18,6 ^c
6	Mejorado	323	95	29,4 ^a	62	65,2 ^c	19,2 ^c

^{a-b-c} P < 0,05. ^{a-c} P < 0,01. Tasa de preñez (TP) = detección del celo (DC, %) x fertilidad al 1er servicio (F, %).

ciembre-Febrero y de Marzo-Mayo mostraron una eficiencia superior debido a sus significativas mayores tasas de DC y F, las cuales repercutieron en una elevada TP que alcanzó medias de 19,3 y 18,8%, superiores a las observadas en las dos épocas restantes (P < 0,01). Los meses de Junio-Agosto exhibieron las menores tasas de DC y F, detectándose una ligera

aunque no significativa mejora a partir del mes de Septiembre, lo cual coincide con reportes previos en la zona [12].

Fue igualmente destacable el efecto del tipo de tecnologías adoptadas dentro del manejo en las fincas. Una mejora en los registros habituales, en la observación de los celos, en el momento y cuidados de la inseminación, en el manejo de la

vaca inseminada y en el control veterinario favoreció una importante elevación de las tasas reproductivas estudiadas. TABLA III. La evaluación de la eficiencia en la detección de los celos como de la fertilidad mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), alcanzando promedios de 37,1 y 52,3% en las fincas de manejo superior. La tasa de preñez promedio fue de 14,0 y 19,4% para las fincas de manejo tradicional y aquellas mejoradas ($P < 0,01$).

No obstante, se apreciaron diferencias entre las explotaciones en relación con el manejo, como se señala en la TABLA IV. En fincas con manejo tradicional no se observaron diferencias entre ellas en las tasas de detección del celo y fertilidad, aunque las mayores respuestas obtenidas en la finca 3 dieron como consecuencia una mayor tasa de preñez (15,4%; $P < 0,05$). Las variaciones fueron mas amplias en las fincas con manejo mejorado, en las cuales se puso en evidencia el efecto del incremento de la detección de celo por un lado o de la fertilidad por el otro permiten mejorar la tasa de preñez.

DISCUSIÓN

Estos resultados demuestran que la tasa de preñez fluctuó ampliamente entre 8,1 y 22,3% en los distintos periodos evaluados. En 10 de las 18 evaluaciones, la media por periodo superó una tasa de 17%, siendo 16,4% el promedio en todas ellas. En general, en todos los periodos analizados en este trabajo, se superaron los resultados reportados en hatos lecheros en Minnesota, en los cuales TP variaba entre 1-19%, media 13% [1].

Los resultados en los rebaños mestizos evaluados mejoran en algunos puntos los datos reportados en 2.561 rebaños lecheros DHIA en Minnesota, USA, los cuales destacan tasas medias de 35, 34 y 12% para DC, F y TP, con tasas máximas de 49, 48 y 19%, aunque estas cifras medias pudieran ser tan bajas como 17, 20 y 5% respectivamente [1]. Por otro lado, el análisis del comportamiento reproductivo en rebaños lecheros del Midwestern americano en 1995 [15] señala tasas medias de 40% y 50% de detección de celos y de fertilidad, lo que significa que solo 20% de las vacas concibieron durante los primeros 21 días a partir del PRV y que durante los siguientes 21 días, también preñaron 20% del remanente 80% de las vacas, es decir 16%.

A pesar que se ha sugerido que la TP debería alcanzar 35% para que la reproducción sea capaz de maximizar la ganancia económica por vaca [4], los niveles mayores de 22% parecen ser suficientes para obtener un mayor beneficio potencial [1]. Una TP mayor de 35% significaría que celos y fertilidad deberían incrementar de tal manera que 73% de las vacas resulten preñadas después de 3 ciclos [4]. Para alcanzar esas tasas serían necesarias proporciones de DC y F de 60-70%, algo difícil de obtener en ganaderías doble propósito, aun bajo MM. Esos valores son consecuencia de un manejo excelente de celos y servicios en buena época y ambiente bajo excelente manejo y programas de alimentación, además del control sanitario y de un racional uso del factor humano [7].

TP demostró ser una variable muy sensible en el tiempo. El efecto de la época sobre TP es muy claro y el análisis continuo cada 3 semanas de los datos permitió apreciar las variaciones entre los periodos. En la TABLA I se detecta una caída brusca de la tasa de preñez a partir del mes de Mayo, cuando las mayores temperaturas y el índice de humedad relativa inician su ascenso [12]; la disminución de TP continua hasta llegar a sus límites más bajos durante el mes de Agosto, cuando se mantienen los máximos niveles térmicos y de humedad relativa. A partir de Septiembre se nota un incremento relativo de TP que alcanza sus cifras medias máximas durante el mes de Febrero, aunque se mantiene elevada y en niveles no diferentes entre Enero y Abril.

Este efecto se hace más evidente al agrupar los periodos en cuatro épocas en el medio tropical. No sólo se observa un mayor número de vacas elegibles en las épocas más suaves desde el punto de vista climático (61% de vacas elegibles presentaron celo entre Diciembre y Mayo), sino que 66,4% de ellas fueron detectadas en celo y servidas, 35 y 36,8% entre Diciembre-Febrero y Marzo-Mayo. También en esas épocas el número de vacas preñadas resultó significativamente más elevado, 71% entre Diciembre y Mayo como se indicó en la TABLA II. Nuevamente, en ambas épocas coincidieron los mayores niveles de detección de celos con los de fertilidad.

En las fincas con un mejor manejo reproductivo, TP varió entre 14 y 22% pudiendo alcanzar excepcionalmente 24%, con una media de 19,4%, mientras que en fincas bajo MT, la TP fluctuaba entre 9 y 16%, con una media de 14,0% ($P < 0,01$). Los resultados expuestos en la TABLA III confirman la necesidad de controlar la baja eficiencia reproductiva mejorando las normas de detección de celo y del manejo de los servicios e inseminaciones, siendo incluso posible recurrir a los servicios estacionales para mejorar las tasas estudiadas [6].

El hecho que TP esté en función de dos factores a controlar, TD y F y que la disminución de alguna de ellas influencia en un mismo grado a la TP, significa que para mantener una exitosa tasa de preñez, es necesario que cuando uno de los factores disminuya, el otro se incremente. De esa forma, la tasa de preñez pudiera ser mejorada, aumentando la DC, sea cual sea la fertilidad del rebaño o elevando la fertilidad a pesar de mantener una insuficiente tasa de detección del celo como se señala en la TABLA IV. Una óptima fertilidad de 60% sería de escaso valor si solo el 30% de las vacas son detectadas en celo (TP = 18%); lo mismo sucedería con una fertilidad de 30% a pesar de una elevada DC de 70%. Apenas daría una TP de 21%.

Si bien en las tres fincas con manejo tradicional no se observaron diferencias en la DC y la fertilidad, si se apreciaron algunas diferencias en la TP. En la finca 3 los mayores promedios de DC y F permitieron alcanzar una significativa mayor tasa de preñez ($P < 0,05$). No obstante, en las fincas con manejo mejorado se observaron variaciones tanto en la DC como en la fertilidad que derivaron en diferencias significativas ($P < 0,01$) en la TP. En la finca 4, la mayor tasa de preñez (20,1%) se

apoyó en una mayor eficiencia en la DC, a pesar de una menor fertilidad. Por el contrario, en la finca 6, la deficiente DC (29,4%) hace poco evidente el efecto que sobre la tasa de preñez (19,2%) pudiera haber sido logrado por una significativa elevada fertilidad de 65,2%. Estas acciones complementarias reflejan la importancia de la TP para detectar las fallas en el programa.

En una de las fincas con manejo mejorado se detectaron inicialmente medias de DC y de fertilidad de 42,5 y 47,4%, lo cual significaba una TP de 20%; al mejorar las normas de manejo, estas cifras alcanzaron 48 y 52%, lo que significaba una mejora de TP en 6 puntos. TABLA IV. Otra de las fincas había mostrado en una evaluación anterior, una DC de 35,4% y fertilidad de 38,6% lo cual significaba una TP de 13,7%; al controlar errores en la calidad del semen y en la inseminación se logró elevar la fertilidad a 65,2%, como consecuencia y a pesar de haber disminuido la detección del celo a 29,4%, TP incrementó en 5½ puntos.

Estos resultados confirman que en rebaños doble propósito el problema de fertilidad es mínimo comparado con las fallas en la detección del celo. La DC es el principal responsable del escaso éxito de los programas de inseminación artificial en el medio [7]. Existen dos razones fundamentales por las cuales las vacas posparto no se detectan en celo. La primera es un prolongado periodo de atraso en el reinicio de la actividad ovárica y de la ciclicidad debido al anestro orgánico [8]. El anestro es consecuencia del amamantamiento como de la presencia y apoyo de la cría al ordeño, al igual que a los deficientes programas de alimentación pre-parto, los cuales ocasionan que las vacas lleguen al parto en un pobre estado nutricional y con una baja condición corporal; una pérdida excesiva de peso posparto, aunado al deficiente manejo de la vaca en lactación y seca contribuyen al problema [8]. La vaca posparto no reinicia su ciclo hasta que logra equilibrar el balance negativo de energía, luego de varios meses. Estas serían las razones por las cuales es difícil mejorar TP apoyándose en un incremento de la DC.

¿Cuál sería la ventaja de fijar un PRV de 60 días cuando más del 85% de animales mestizos solo ciclan después de los 90 días posparto? [8]. Con un PRV de 60 días y 85 días al servicio, la tasa de DC fue de 42%, pero si el PRV se disminuyó a 50 días, la DC sería de 30% [3]. En rebaños sometidos a un cambio agresivo en el manejo reproductivo para mejorar la fertilidad, se ha reducido el PRV a 45 días, lo cual podría ser válido en fincas bajo un excelente manejo y reanudación temprana de la ciclicidad pero es poco aplicable y muy temerario en fincas bajo MT.

El camino no es disminuir el PRV sino de lograr que los animales ciclen mas temprano. Si el PRV y el intervalo al primer servicio se encuentran dentro de las metas fijadas y la TP es baja es posible pensar que tenemos problemas de baja fertilidad que son necesarios corregir. Por otro lado, si el intervalo al primer servicio supera a los 60, 70 u 80 días planteados en el PRV y la fertilidad de las inseminaciones es adecuada, sin duda el origen del problema radicaría en los errores en la exhi-

bición de los celos o en la DC, lo cual siempre es importante de diferenciar [7]. Esta relación debe ser bien comprendida para realizar cambios rápidos en el manejo y mejorar uno u otro de los parámetros de acuerdo con las debilidades en el comportamiento reproductivo y las posibilidades de control.

El otro causal involucrado en la baja eficiencia en la detección del celo, variable en mayor o menor intensidad, reside principalmente en los métodos inadecuados de observación como a la falta de responsabilidad y negligencia del personal encargado [8]. Resulta menos evidente en vacas doble propósito al ser enmascarado por los problemas causales del anestro orgánico pero es más frecuente en rebaños con deficientes prácticas de manejo, aunque su habitual presencia demuestra que en apariencia, el problema no es fácil de corregir. Se han descrito muchas normas para reducir la ineficiencia en la DC incluyendo tratamientos hormonales, con resultados variables; sin embargo, en este medio y en animales de baja mérito económico continúan siendo una terapia costosa [8].

La baja fertilidad es más difícil de interpretar, pero más sencilla de corregir en rebaños tradicionales, debiendo ser el camino inicial para mejorar la baja tasa de preñez. Una fertilidad de 50% ó 25% indica que al menos 50% de las vacas requieren dos servicios o que 25% necesitan ser servidas tres veces [4]. En el problema de fertilidad no solo intervienen la hembra y el macho sino que también es muy importante el efecto del error y de la negligencia humana. Incluye la deficiente detección del celo y un momento incorrecto del servicio, mal manejo del semen, pobre técnica de inseminación, además de la falta de higiene como principal responsable de los problemas infecciosos, además de otros efectos imponderables como el ambiente, los cruzamientos y las medidas sanitarias, entre otras [6].

Si los rebaños doble propósito pudieran alcanzar una TP de 22-24% tendrían mayor posibilidad de mantener un intervalo entre partos de 13,5 meses, muy aceptable aunque superior a los 12-13 meses sugeridos como meta ideal [2,5,8,11,13]. Es suficiente indicar que el 79% de las variaciones en el intervalo entre partos se explica por la TP y que el 42% de su variabilidad se atribuye a la DC y 24% a la fertilidad [3]. Una mejora al máximo de ambos parámetros, permitirá disminuir y regular el intervalo entre partos. Este intervalo disminuirá conforme aumenta la tasa de preñez.

La rentabilidad de un hato parece depender más de la tasa de preñez que de cualquier otra variable reproductiva [1]. El incremento de TP favorece un mayor crecimiento interno y de liquidez en la finca y cuanto más baja sea la TP inicial, mayor será el beneficio económico de ese incremento. Se ha reportado un beneficio adicional de 77 dólares vaca/año cuando TP aumenta en un punto de 12 a 13%, siendo solo de 23 dólares si el aumento fue de 18 a 19%; Cuando TP incrementa de 11 a 16% es posible esperar un ingreso neto de 301 dólares [1]. Luego de mejorar la eficiencia reproductiva usando la información de TP al comparar dos rebaños lecheros del Midwes-

tern americano se logró incrementar el beneficio neto para un rebaño de 100 vacas en 21.750 dólares [15]. Por esa razón, cuando la TP se aleja de las metas mínimas fijadas se ocasionaría una disminución de los ingresos del hato debido a una menor producción de leche y de crías o por un incremento en la tasa de eliminación y de los gastos en la adquisición de animales de reemplazo [11]. Estos beneficios no han sido determinados en ganado doble propósito.

CONCLUSIONES

TP varió en forma amplia en los distintos periodos evaluados a lo largo del año, siendo mínima el 18 de agosto y máxima el 3 de febrero coincidiendo con los mayores niveles de DC y de fertilidad. Las épocas de Diciembre-Febrero y de Marzo-Mayo mostraron la TP más elevadas (19,3 y 18,8%), diferentes a las otras dos épocas ($P < 0,05$). TP fue igualmente superior en explotaciones bajo MM que MT (19,4 y 14,0%; $P < 0,01$) lo cual fue consecuencia de un similar comportamiento de las fincas bajo cada sistema de manejo. Al relacionar DC y fertilidad, la TP permitiría explicar las variaciones estaciones de fertilidad, atribuibles a factores ambientales y a una excesiva temperatura y humedad como las diferencias entre los sistemas de manejo y rebaños. El cálculo de TP permitiría relacionar el éxito económico y reproductivo de los programas de control reproductivo como de sincronización del celo.

En las ganaderías doble propósito la optimización del manejo reproductivo es lograr más vacas preñadas, menores intervalos posparto y mayores ingresos económicos. La rentabilidad del hato parece depender más de la tasa de preñez que de cualquier otra variable reproductiva. La determinación de TP ofrece a los médicos veterinarios la posibilidad de una continua evaluación de la eficiencia reproductiva del rebaño. Al interrelacionar la detección del celo y la fertilidad, la TP detecta y cuantifica las vacas que deben ser servidas y la rapidez de la preñez, a la vez que permite establecer cambios estratégicos para la recuperación de los animales vacíos.

Deben estimularse los esfuerzos para atenuar la severidad de los efectos ambientales y para implementar los cambios de manejo necesarios para mejorar la TP. Es importante que el veterinario discuta con el ganadero los resultados de la tasa de preñez para que una adecuada comprensión del estado reproductivo del hato permita una toma acertada de decisiones en la adopción de los programas de control.

AGRADECIMIENTO

Se reconoce el financiamiento e incondicional apoyo para la ejecución de este trabajo del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia a través del proyecto CONDES-LUZ 0778-01.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BUELOW, K.; STEWARD, S.; RAPNINKI, P.; GODDEN, S. Reproductive performance. **Dairy Initiatives Newsletter**. 8 (1): 1-3 pp. 1999.
- [2] HILTY, B.J.; O'CONNOR, M. Key Performance Indicators-Reproductive Diagnostics. Coll. Agric. Nat. Res, University of Maryland **Carroll County Farm Notes**. 1 (2): 1-3 pp. 2001.
- [3] FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T. Veterinary reproductive Programs. **Proc. 32nd Annual Convention American Assoc. Bovine Pract.** Nashville, TN, September 11-13. 131-137 pp. 1999.
- [4] FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T. Assessment of Reproductive Efficiency in Dairy herds. **Compendium Food Animal** 20 (11): 150-159. 2000.
- [5] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. En: **Reproducción Bovina**. C. González-Stagnaro (ed). Fundación Girarz. Publ. Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela, Cap. XIV. 203-247 pp. 2001.
- [6] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Interpretación de los registros y diagnóstico de los problemas reproductivos en ganaderías doble propósito. En: **Avances en la Ganadería Doble Propósito**. C. González-Stagnaro, E. Soto Belloso, L. Ramírez Iglesia (eds). Fundación Girarz. Edic. Astro Data S.A., Maracaibo. Cap. XXV. 371-399 pp. 2002.
- [7] GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; MADRID-BURY, N.; GOICOCHEA-LLAQUE, J. Sistemas de manejo y eficiencia en la detección de celos en rebaños doble propósito. **Rev. Científ. FCV-LUZ** XII, Supl. 1: 455-457. 2002.
- [8] GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; SOTO BELLOSO, E.; GOICOCHEA LLAQUE, J.; GONZÁLEZ, R.; SOTO, G. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema de la ganadería mestiza de doble propósito. **Publ. Premio Agropecuario, Banco Consolidado**. 90 pp. 1988.
- [9] HEERSCHKE, G.; NEBEL, R.L. Measuring efficiency and accuracy of detection estrus. **J. Dairy Sci.** 77: 2754. 1994.
- [10] NILES, D.; EICKER, S.; STEWARD, S. Using Pregnancy Rate to monitor reproductive management. **Proc. 5th Western Dairy Management Conf.** Las Vegas, April 4-6. Nevada, USA. 117-121 pp. 2001.
- [11] RAPNICKI, P.; STEWARD, S., EICKER, S. Dairy Herd Reproductive Records. **VIII Congreso Internacional de Medicina Bovina**, Madrid, España. 11-14 de Diciembre. 82-92 pp. 2002.

- [12] RIVERA-SUÁREZ, J.C.; MADRID-BURY, N.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C., SANDOVAL-SÁNCHEZ, L. Efecto del índice de humedad-temperatura sobre la tasa de fertilidad en vacas mestizas. **Rev. Científ., FCV-LUZ XI** (1): 30-34. 2001.
- [13] STATICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS). User's Guide (Versión 6,4 Ed.) SAS Inst. Inc., Cary, N.C. 1989.
- [14] STEEL, R.; TORRIE, S. Bioestadística. Principios y procedimientos. Editorial McGraw Hill/ Interamericana. México Segunda Edición. 622 pp 1989.
- [15] VAN GORP, B. Reproductive performance. Factors affecting reproductive performance in the dairy cow. **Feed Facts Dairy**. Vol. 3. March, 1-4 pp. 1997.