

SISTEMAS DE MANEJO Y EFICIENCIA EN LA DETECCIÓN DE CELOS EN REBAÑOS DOBLE PROPOSITO

Management Systems and Heat Detection Efficiency in Dual Purpose Herds

Carlos González-Stagnaro, Ninoska Madrid-Bury, Javier Goicochea Llaque
 Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo. E-mail: cdgonzal@luz.ve

RESUMEN

Se aplicaron diversos índices y fórmulas para evaluar la eficiencia de detección de celos (EDC) en 12 rebaños doble propósito bajo sistemas de manejo tradicional (SMT, n = 5.529) y mejorado (SMM, n = 7.070). El cálculo directo de los intervalos interestrutales (IIE) ofreció medias de 37,2 y 25,6 días en SMT y SMM, relacionadas con las metas de 30 y 35 días fijadas. En SMM, los resultados de cálculos directos fueron semejantes a los promedios obtenidos por cálculos indirectos ($r = 0,78$; $P < 0,01$). La distribución de los IIE mostraron mayor normalidad en SMM que en SMT en la frecuencia de ciclos entre 18-24 días (64,3 vs 42,5%; $P < 0,01$) y en la relación IIE 21:42 días (4,8:1 vs 2,7:1; $P < 0,01$). Los resultados de ocho fórmulas para calcular intensidad y exactitud de EDC señalaron una mayor efectividad en SMM que en SMT ($P < 0,01$). EDC en 24 días promedió 75,6 vs 53,6% en SMM y SMT ($P < 0,01$), variando alrededor del 60% esperado. EDC pre y post-servicio fueron mas elevadas en SMM: 77,8 y 67,4% vs 32,6 y 65,5% en SMT ($P < 0,01$). EDC resultó diferente entre sistemas y rebaños, siendo un problema mas evidente en SMT, donde es necesaria su corrección para mejorar la eficiencia reproductiva.

Palabras clave: Sistemas de manejo, detección del celo, intervalos interestrutales, vacas doble propósito.

ABSTRACT

Different indexes and formulas were applied in order to evaluate the heat detection efficiency (EDC) in 12 dual purpose herds under traditional (SMT; n = 5,529) and improved (SMM; n = 7,070) management systems. The direct calculation of the intervals between heats (IIE) show means of 37.2 and 25.6 for SMI and SMM, related to the goal of 30 and 35 days. In SMM, the results of the direct calculation were related to the means obtained by indirect calculations ($r = 0.78$; $P < 0.01$). The distribution of IIE showed greater normality in the frequency of cycles between 18-24 days (64.3 vs 42.5%; $P < 0.01$) and in the IIE ratio 21:42d in SMM than SMT (4.8:1 vs 2.7:1; $P < 0.01$). The results of the eight formulas applied show higher precision in order to calculate heat intensity and accuracy in SMM than SMT ($P < 0.01$). EDC in 24d was 75.6 vs 53.6% for SMM and SMT ($P < 0.01$), varying around of the 60% expected. EDC pre-service was higher in SMM than SMT: 77.8 vs 32.6%. EDC was different among systems and herds and it was the most evident problem in SMT, being necessary its correction for the improvement of the reproductive efficiency.

Key words: Management systems, heat detection, interestrutal intervals, dual purpose cows.

INTRODUCCIÓN

El éxito del manejo de la inseminación artificial (IA) requiere un reinicio temprano de la actividad ovárica, una óptima expresión y registro de celos normales y una excelente fertilidad. Sin embargo, la eficiencia en la detección de los celos (EDC) que rara vez supera el 50%, se ha señalado como principal responsable del anestro y del incremento de los días vacíos (DV) en rebaños doble propósito. Una baja EDC, detectada por una elevada proporción de vacas que no son observadas a pesar de estar verdaderamente en celo, se ha vinculado con una caída de la fertilidad de 62 a 52% en los últimos 20 años [5]. Los niveles de progesterona han confirmado que entre 14 y 19,5% de vacas mestizas son servidas fuera del celo, limitando el éxito de la IA y ocasionando importantes pérdidas en tiempo productivo y económicas para la industria lechera [4].

El escaso conocimiento sobre la EDC en rebaños mestizos y la importancia de su evaluación para un adecuado manejo reproductivo destacan la necesidad de su determinación habitual [2]. Un diagnóstico de baja EDC permitiría programar una mejora del control reproductivo y del manejo de los celos y servicios. Es objetivo de este trabajo y comparar diferentes criterios aplicados para evaluar la EDC en rebaños doble propósito y actualizar los datos de evaluación en fincas que aplican sistemas de manejo tradicional (SMT) y mejorado (SMM).

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó información de 6 fincas bajo SMT (N = 5.629) y 6 bajo SMM (N = 7.070), cuyas características han sido descritas [4]. Las fincas estaban ubicadas en zonas de bosque seco y sub-húmedo tropical (102 LN, 28-32°C y 800-1400 mm), Cuenca del Lago de Maracaibo. Se calculó la intensidad y exactitud de la EDC; la intensidad mide la proporción de vacas que no han sido observadas en celo y que no están en celo. Exactitud identifica la proporción de animales en celo de aquellos que verdaderamente están en celo [5]. La observación del celo fue realizada en todos los casos mediante observación 2-4 veces/día por personal experimentado con ayuda de toros detectores, en la mayoría de los casos. El análisis estadístico aplicó el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS y la prueba «t» para las comparaciones entre medias.

Para el calculo indirecto de algunos índices de EDC se utilizaron los servicios por concepción (s/c) y los intervalos parto-servicio (IPS) y parto-concepción (IPC) evaluados de acuerdo con las fórmulas establecidas [5]. Se estimó el periodo de reposo voluntario (PRV) entre 60-70d y 45-60d para SMT y SMM. Para conocer la exactitud de EDC se midió el promedio y la frecuencia de los intervalos interestruales (IIE), definidos como el intervalo entre dos celos consecutivos. IIE fue agrupado en <18, 18-24, 25-35, 36-48 y >48 días para calcular la proporción de ciclos normales 18-24 días y la relación entre IIE de 18-24 y 36-48 días [8]. IIE se calculó en forma directa e indirecta, aplicando fórmulas descritas previamente [5]:

¹IIE (directa) = [Suma de IIE en un periodo/Nºtotal de IIE en el periodo]

²IIE = [21/EDC x 100]

³IIE = [(IPC - IPS)/(s/c - 1)]

Para medir la intensidad de los celos, comparar los resultados obtenidos y precisar los criterios adaptados a los distintos ambientes y sistemas de producción se aplicaron distintas fórmulas [5]:

⁴EDC en 24 días = [(vacas en celo, servidas o no, en los últimos 24d en vacas elegibles/(VE x 100)) (VE = vacas en celo en 24d a partir de PRV>60d)

⁵EDC (U. Minnesota) = [21/IIE] x 100

⁶EDC (U. Iowa) = [Vacas 1er servicio + vacas IIE 18-24d]/[Vacas 1er servicio + vacas servidas con IIE (<18d) + (18-24d) + (>24d)] x 100

⁷EDO = [(IPC - (PRV + 11)) + [(s/c - 1)] x 21

⁸EDC = [(frec. ciclos (18-24d) + (36-48d))/[frec. ciclos (2-17d) + (18-24d) + (25-35d)] + [2 (36-48) + (> 48d)] x 100

⁹EDC (celos observados) = (s/c)/[(IPC - (PRV + 11))/2] + 1] x 100

¹⁰EDC (primer servicio) = 21/[IPS - (PRV + 11)] x 100

¹¹EDC (todos los servicios) = (s/c)/[(IPC-IPS/21+ 1)] x 100

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cálculo directo de los IIE¹ ofreció una duración media de 26,9 sin diferencias entre sistemas, que se considera aceptable entre los 21d ideales y los 30d esperados [5], inferiores a reportes de 34-y 42d en SMM y SMT [4]. Las fórmulas de medición indirecta proporcionan resultados de exactitud algo semejantes, y muy correlacionados en SMM (r = 0,78), siendo recomendables por ser menos complicadas. **TABLA 1.** Una característica de pobre EDO es la baja frecuencia del IIE con duración entre 18-24d especialmente. Niveles sugeridos de 55 y 65% en SMT y SMM, sólo fueron alcanzados en 42,4 y 64,3% (P<0,01), difiriendo de reportes entre 29-38% y 36-56% en SMT y SMM [6] y de estudios en rebaños lecheros y de carne que muestran intensidad inferior al 50% y exactitud de la DC entre 53 y 73% (1,2,7,8).

TABLA I
INTERVALO ENTRE CELOS (IIE) COMO
MEDIDA DE LA EXACTITUD EN LA
DETECCIÓN DE CELOS

FINCA	SERVICIOS/ CONCEP.	INTERV. PARTO-1 ^{ER} SERVIC. (d)	INTERV. PARTO- CONCEP. (%)	INTERVALO INTERESTRUAL (d)		
				Directo ¹	Cálculo Indirecto ²	Indirecto ³
			MANEJO	TRADICIONAL		
1	1,76 ^b	113	134	29,4	31,2	27,6
2	1,81 ^b	117	141	29,0	30,7	28,4
3	2,12 ^c	101	129	31,8	32,2	25,0
4	1,62	107	133	36,3	35,9	41,9
5	1,96 ^c	104	131	34,6	31,7	28,1
6	1,68	116	142	37,2	36,3	38,2
Promedio	1,78 ^{**}	111 ^{**}	136 ^{**}	26,8	32,8	32,0
			MANEJO	MEJORADO		
1	1,92 ^{ab}	71	103	27,1	29,9	34,8
2	2,06 ^b	66	108	26,6	30,4	39,6
3	1,84 ^b	69	96	29,0	29,8	32,1
5	1,86 ^{ab}	67	101	28,2	29,8	37,2
6	1,77 ^a	77	99	26,5	28,1	15,6
Promedio	1,89 ^{**}	71 ^{**}	100 ^{**}	27,0	28,8	32,6
TOTAL	1,84	88	115	26,9	30,4	32,1

a - b - c P < 0,05 a - c P < 0,01** P < 0,01 (en la misma columna)

¹⁻³ Fórmulas en el texto

La distribución de los IIE muestra un significativa mayor regularidad en SMM, relacionada con la frecuencia de ciclos normales, cortos y largos (P<0,01). Rara vez se alcanza la relación 6:1 esperada entre ciclos 21 :42d, siendo superior en SMM (4,8:1 vs 2,7:1 en SMI; P<0,01). **TABLA II.** Trabajos previos en mestizas señalan una relación similar de 6,9:1 y 2,2:1 [4] y 4,2:1 y 2,6:1 [6] en SMM y SMT, inferiores a lo sugerido [3].

Distintas fórmulas destacan una superior intensidad en la EDC en SMM. **TABLA III.** Resulta mas sencilla y precisa la EDO en 24 d⁴ cuya media de 75,6% en SMM supera el 60% esperado, que rara vez se alcanza en SMT (53,6%; P<0,01). Este promedio es similar al obtenido con la fórmula de Minnesota⁶ y la frecuencia de duración de los ciclos⁶ [2,3]. EDC pre-servicio¹¹ y post-servicio¹² son mas elevadas en SMM ofreciendo medias de 77,8 y 67,4% superiores a las obtenidas en SMT: 32,6 y 65,5% (P <0,01). EDC pre-servicio es mayor que EDC post-servicio en SMM (P <0,05), sucediendo lo inverso en SMI (P <0,01).

TABLA II
DISTRIBUCIÓN DE INTERVALOS ENTRE CELOS Y RELACIÓN ENTRE CICLOS 21 :42D

FINCA	OBSERV.	INTERVALO INTERESTRUAL (%)					REL.21:4 2d
		<17d	18-24d	25-35d	36-48d	>48d	
		MANEJO		TRADICIONAL			
1	1180	17,9	42,9	12,1	14,7	12,3	2,9:1
2	1026	12,7	51,3	11,3	15,0	9,7	3,4:1
3	518	18,5	29,7	14,3	13,3	24,1	2,2:1
4	862	14,4	44,1	9,2	16,1	16,2	2,7:1
5	998	13,8	38,3	13,1	11,8	22,9	3,2:1
6	1045	12,7	42,2	9,9	21,2	13,9	2,0:1
Promedio	5629	14,8 ^a	42,4 ^a	11,5 ^a	15,6	15,7 ^a	2,7:1 ^a
		MANEJO		MEJORADO			
1	1552	9,7	59,4	7,9	15,2	7,8	3,9:1
2	1866	5,9	64,4	10,9	13,3	5,5	4,8:1
3	879	10,8	59,1	7,5	14,8	7,8	4,0:1
5	637	7,2	61,1	7,8	12,7	11,1	4,8:1
6	1181	5,1	73,6	5,6	10,8	4,9	6,8:1
Promedio	7070	7,3 ^c	64,3 ^c	8,2 ^b	13,3	6,8 ^c	4,8:1 ^c
TOTAL	12699	10,6	54,6	9,7	14,3	10,7	3,8:1

^{ab} P< 0,05 ^{ac} P <0,01 ^cRelación 21:42d = IIE 18-24d/IIE 36-48d

TABLA III
INTENSIDAD DE LA EFICIENCIA DE LA DETECCIÓN DE CELOS (EDC)

HATO	EDC		EDC		EDC 1 ^{era} Inseminac.	EDC todos Inseminac.
	24 d (%) ⁴	(%) ⁵	(%) ⁶	(%) ⁷		
	MANEJO		TRADICIONAL		(%) ⁹	(%) ¹⁰
1	59,8	67,3	72,6	79,2	50,3	44,0
2	61,2	68,4	74,5	87,0	57,6	42,1
3	49,6	65,2	64,9	105,5	38,0	56,4
4	56,2	58,4	68,5	74,3	51,9	41,0
5	52,8	66,2	85,5	95,8	44,8	42,9
6	56,6	57,8	90,2	85,3	52,3	38,4
Promedio	56,3 ^a	64,0 ^a	71,2 ^a	81,4 ^a	50,2 ^a	42,3 ^a
	MANEJO		MEJORADO		(%) ⁹	(%) ¹¹
1	71,8	70,2	79,7	51,3	64,8	76,2
2	69,2	69,1	74,9	74,3	68,6	59,2
3	73,6	70,5	79,5	42,6	64,4	84,0
4	80,2	73,2	85,0	214	73,3	144,0
5	76,6	70,5	80,6	48,1	65,5	76,5
6	83,4	74,7	86,8	34,2	76,2	95,2
Promedio	75,6 ^c	72,9 ^b	82,2 ^b	46,9 ^c	68,6 ^c	80,8 ^c
TOTAL	66,7	69,1	77,3	62,4	60,3	58,8

^{ab} P< 0,05 ^{ac} P < 0,01 ^c P< 0,01 ⁵⁻¹¹ Fórmulas en el texto

CONCLUSIÓN

Parámetros e índices confirman la necesidad de evaluar la intensidad y exactitud de la EDC para interpretar los efectos del equivocado manejo de celos, mejorar la fertilidad y reducir los intervalos posparto, destacando su importancia como causal de problemas reproductivos y sub-fertilidad en rebaños mestizos [5,6]. Fincas en las cuales la observación estuvo complementada con la predicción del celo, EDC incrementó en 17 puntos. [4]. IIE, ciclos normales 18-25 d y EDC en 24 d demostraron ser bastante eficientes para evaluar la EDO. El impacto negativo de la baja EDC varía entre rebaños, siendo mas grave en SMT que muestran las menores tasas; en SMM, EDC varía entre aceptable y buena debido a una mejor gestión técnica, capacitación y motivación del personal. Mantener una elevada EDC dependerá de la experiencia y del tiempo dedicado a la observación, clave para mejorar la eficiencia reproductiva del rebaño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] CANNON, I.J. Heat detection efficiency analysis. **J Dairy Sci.** 77 (Suppl 1): 380. 1994.
 [2] FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, DI. Assessment of reproductive efficiency in dairy herds. **Vet. Med. Food Animal Compendium** 22(11): 5150. November 2000.

[3] FETROW, J. Herd health monitoring and record analysis. **The Bovine Practitioner** 27:88-101. 1993.
 [4] GONZÁLEZ-STAGNARO, O. Manejo reproductivo y control de la sub-fertilidad en vacas mestizas. In, **Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito**. E. Soto Belloso y N Madrid Bury (eds). Astro Data SA, Maracaibo. XXVI: 523-562. 1995.
 [5] GONZALEZ-SIAGNARO, O. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. In, **Reproducción Bovina**. O. González-Stagnaro (ed). Astro Data SA, Maracaibo. XIV: 203-247.2001.
 [6] GONZÁLEZ-SIAGNARO, O.; MADRID-BURY, N. Eficiencia de la detección de celos en vacas mestizas. **XLII Conv Anual AsoVAC**, Caracas, Novbre: 15-20. 1992 (Resumen)
 [7] HEERSOHE, J.R.G.; NEBEL, R.L. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. **J Dairy Sci** 77: 2754. 1994.
 [8] WEAVER, L.D. Evaluation of reproductive performance in dairy herds. **Comp Cont Educ Pract Vet** 8 (5): 5247-5254. 1986.