

LA CONDUCTA SEXUAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO

Ramírez Iglesia, Lílido Nelson. Universidad de Los Andes-Trujillo. Email: lilidor@ula.ve

RESUMEN

Se relaciona la conducta sexual, los signos y síntomas del celo de la vaca mestiza de doble propósito (DP), las prácticas para la detección visual del celo de aquellas sujetas a la inseminación artificial, los lugares de observación del celo, la formación de los grupos sexuales activos y parejas sexuales activas con la fertilidad y su posibilidad e importancia del registro rutinario para su aplicación en el mejoramiento de la eficiencia reproductora de los rebaños mestizos de doble propósito en el trópico.

Palabras clave: celo, vaca, doble propósito, trópico, fertilidad.

Key words: estrus, cows, dual purpose, tropical climate, fertility

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina mestiza de doble propósito (DP) en Venezuela, cría animales mestizos productos de cruce alterno entre razas criollas y otras razas de origen europeo *Bos taurus taurus* y asiático *Bos taurus indicus*. Tipo de ganadería desarrollada con el objetivo de superar aquellas condiciones ambientales desfavorables para bovinos no originarios de estos climas tropicales, incrementar la producción lechera y cárnica, mejorar el resultado económico de la finca, asegurar la sostenibilidad del sistema y contribuir a la soberanía agroalimentaria nacional.

En la forma tradicional de manejo (MT) se agrupan aquellas fincas con dos ordeños manuales diarios, con apoyo y amamantamiento de la cría, alimentación a pastoreo, suministro de sal, sin o con mínima suplementación alimenticia y, en los sistemas de manejo

tecnificado o mejorado (MM) los ordeños son mecanizados, con o sin apoyo de la cría, y diversos grados de suplementación de acuerdo a la producción láctea.

La reproducción del rebaño por monta natural libre o no controlada se practica ampliamente en explotaciones pequeñas y medianas; en ambos sistemas, se encuentran programas reproductivos bajo la técnica de la inseminación artificial (IA) siguiendo la regla AM/PM. Para esta ganadería DP, se ha señalado que la trilogía que afectan la eficiencia reproductiva del ganado mestizo es: 1.- el anestro posparto, 2.- la deficiente detección de celos 3.- las bajas tasas de preñez y fertilidad. Ante estos problemas, el uso de tratamientos hormonales para inducir el celo y/o mejorar la fertilidad no ha sido superior a los de la respuesta natural de la vaca mestiza, protocolos hormonales que resultan costosos, deben supeditarse a la aplicación de planes de alimentación adecuados al nivel de producción y a las relaciones nutrición y fertilidad, además de, atender adecuadamente la salud y sanidad del rebaño.

Ante esta trilogía, en los sistemas bajo inseminación artificial, el conocimiento y registro de la conducta sexual de la vaca puede contribuir a mejorar la detección del celo, reconocer los signos y síntomas que pueden estar relacionados con la fertilidad y mejorar la eficiencia con se reproducen los rebaños DP.

LA CONDUCTA SEXUAL DE LA VACA MESTIZA.

Bajo estímulos internos o externos, en la conducta sexual de la vaca, es observable una secuencia

Tabla I.- PRINCIPALES SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA CONDUCTA SEXUAL DE LA VACA MESTIZA DE DOBLE PROPÓSITO

Signos y síntomas del celo			
Patognomónico	Conductuales	Físicos	Fisiológicos
A C E P T A C I Ó N De lá M O N T A	a) Sin contacto físico	1.-. Descarga de moco por la vulva.	1. Inapetencia
	Seguimiento	2. Vulva roja y edematosa.	2. Disminución de la producción láctea.
	Caminar en círculo	3. Depilaciones y excoriaciones en base de la cola.	3. Micción Frecuente.
	Olfateos	4. Estiércol en base de cola e ijares	4. Sangramiento en el meta estro
	Flehmen		
	Bramidos		
	b) Con contacto físico		
	Aceptación monta		
	Rechazo de monta		
	Monta desorientada		
	Apoyar cabeza en grupa		
	Topeteos		
	Lamidos		

encadenada de actos, ritos y cortejos que conducen a la aceptación de la monta por un macho o por unas de sus compañeras del rebaño. Definiéndose como vaca en celo a aquella que acepta la monta, se queda quieta y desvía la cola. En la práctica, es el signo patognomónico del celo e identifica a la vaca sujeta de la inseminación. Durante el celo, la vaca mestiza manifiesta una serie de signos y síntomas conductuales que conducen al apareamiento para la reproducción.

En la Tabla I, se presenta un resumen de los principales signos y síntomas de la conducta sexual de las vacas.

La detección del celo en la ganadería doble propósito

En las condiciones del manejo reproductivo en los rebaños DP bajo IA, las vacas en ordeño son conducidas dos veces al día desde los potreros a los corrales de espera y a las salas de ordeño y viceversa. En estos lugares se realiza la observación visual (OV) del celo. Para mejorar la eficiencia de esta técnica, en algunos rebaños, ellas son acompañadas por toros receladores especialmente acondicionados para evitar el coito. “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.

Un perfil diario de la expresión del celo se ha reportado (Ramírez-Iglesia et al., 2006), según ese perfil, el 38% de los celos se detectaron en la mañana y el 62% en la tarde, porcentajes distribuidos por hora de la siguiente manera: 3%, 14%, 14%, 6% y 1% desde 5.00am a 6:00am, y consecutivamente hasta 9:00am a 10:00am, con mayor detección entre las seis y las ocho am; en la tarde, esos porcentajes fueron 18%, 26%, 9%, 4% y 5% para cada hora, desde las 2:00pm a 3:00pm, y así sucesivamente hasta las 6:00pm a 7:00pm. La mayor manifestación se observó entre las dos y las cinco de la tarde coincidiendo con su permanencia en los corrales (Ver Figura 1)

En la Figura 1, se evidencia una importante detección a nivel de potreros en horas de la mañana, OV a este nivel normalmente no incorporada en las rutinas de las fincas.

En la Figura 2, se observan las proporciones (%) de detección de celo a nivel de potreros y corrales; notándose, como por efecto de la rutina diaria de esta actividad superpuesta al ordeño, la detección el celo a nivel de potrero fue del 92% en el horario AM.

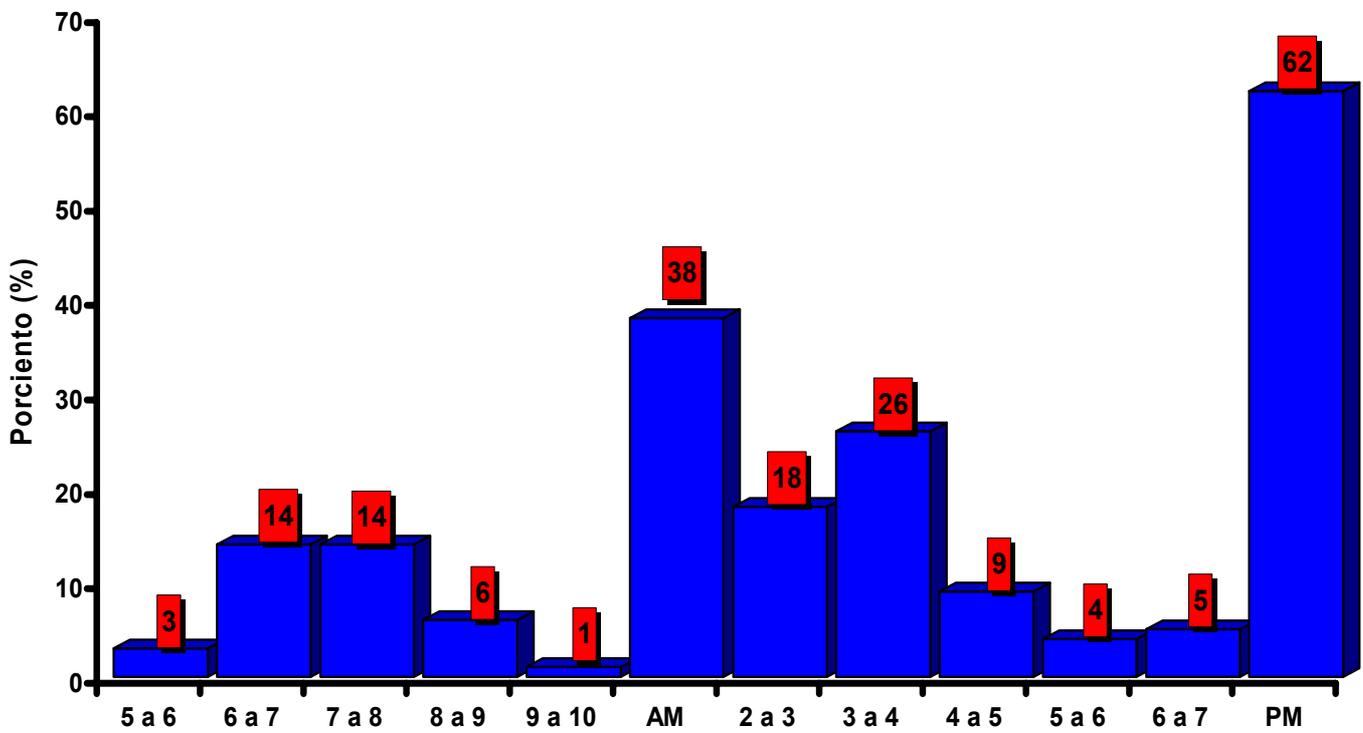


Figura 1- Hora de la detección visual del primer celo posparto (%) en vacas mestizas de doble propósito

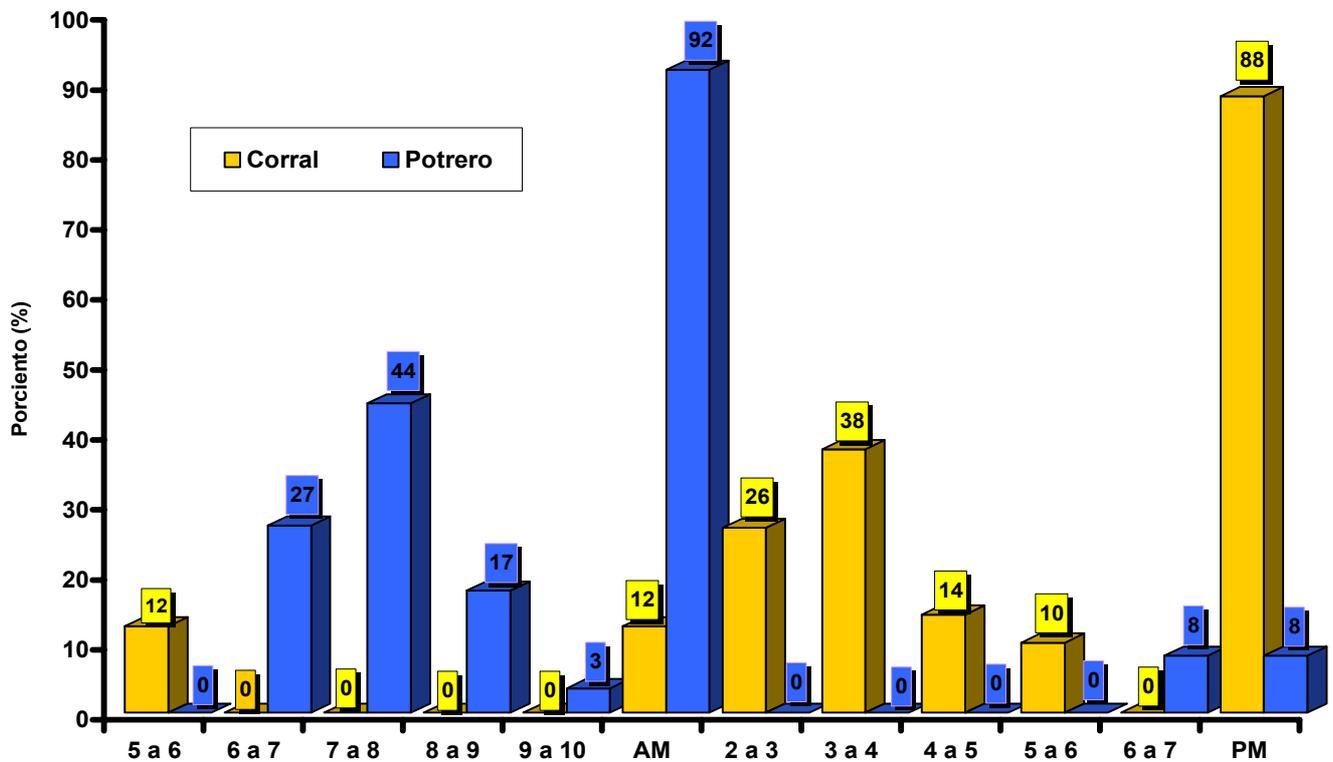
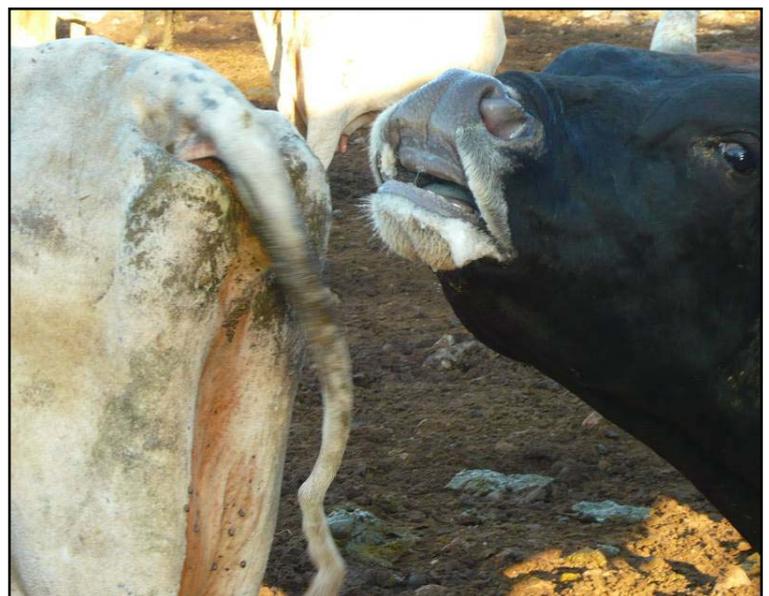


Figura 2.- Lugar y hora de la detección visual del celo (%) en vacas mestizas de doble propósito

Un apreciable porcentaje (30%) de vacas en celo detectadas solamente a nivel de los potreros fue reportado por Ramírez-Iglesia et al., (2007).

En la Figura 3, se presenta la detección del celo según el tipo de interacción sexual del sexo del animal involucrado en la primera monta de celo con una proporción vaca/toro de 25:1. Infiriéndose de la Figura 3 la gran actividad homosexual de la vacas de doble propósito.



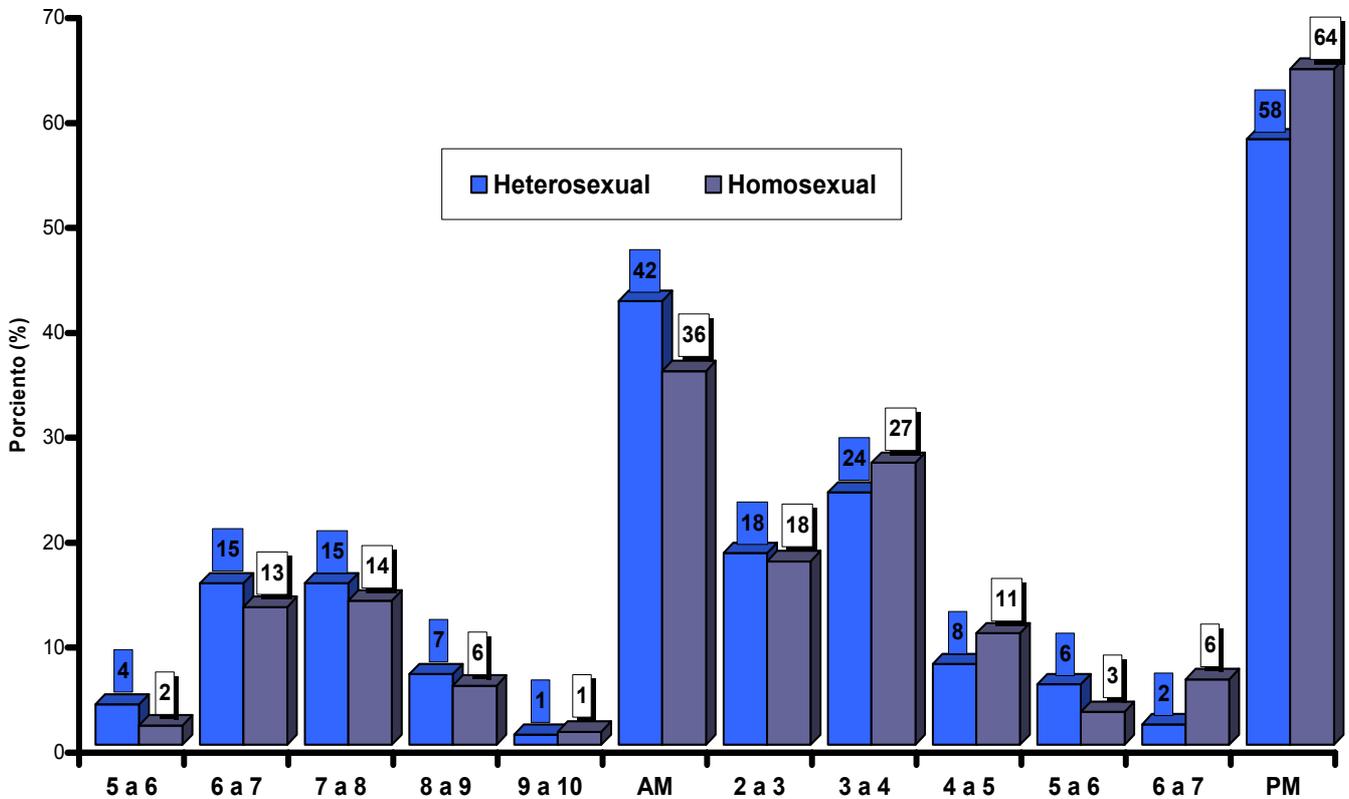


Figura 3.- Tipo de interacción sexual en la detección del celo en vacas mestizas de doble propósito

Principales signos y síntomas del celo en la ganadería doble propósito

Los principales signos y síntomas del celo se presentan en la Tabla II (Ramírez-Iglesia et al, 2002). Indicadores estos, que se manifiestan tanto en la interacción heterosexual (toro-vaca) como homosexual (vaca-vaca) y, perfilan una característica fisiológica de interés para el manejo reproductivo de estos rebaños.

El destacable el porcentaje (11,7%) de depilaciones y excoriaciones observadas en la grupa, caderas y base de la cola, pueden considerarse como un “marcaje natural” de la de interacciones de monta durante el tiempo que permanecieron en los potreros o en horas nocturnas, horas durante las cuales no se detecta el celo en estas ganaderías.

Tabla II.- FRECUENCIA (%) DE LOS PRINCIPALES SIGNOS Y SÍNTOMAS DEL CELO SEGÚN TIPO DE INTERACCIÓN SEXUAL (HETEROSEXUAL Y HOMOSEXUAL EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL TRÓPICO

Signos Y Síntomas del Celo	Total (%)	Tipo interacción	
		Heterosexual	Homosexual
		Toro - Vaca	Vaca - Vaca
Conductuales			
a) Sin contacto físico			
Seguimiento	53,0	++++	+++
Caminar alrededor o círculo	7,5	+	++
Olfateos	29,9	+++	+++
Flehmen	12,5	+++	+
Bramidos	0,4	-	-
b) Con contacto físico			
Aceptación de la Monta	100	++++	++++
Intento (rechazo) de monta	58,7	++++	++++
Apoyar cabeza en grupa	13,6	++	++
Topeteos	20,5	++	++
Lamidos	9,8	+++	+
Embestidas	0,4	+	-
Físicos			
Descarga de Mucus	29,5	-	-
Vulva Roja	28,4	-	-
Depilaciones, Excoriaciones en base de la cola	11,7	-	-
Fisiológicos			
Micción Frecuente	0,8	-	-

Fuente: Ramírez-Iglesia et al., 2002.

Los grupos sexuales activos en la ganadería mestiza

En la Tabla III, se presenta información referida a la formación de pareja sexual activa (PSA) y grupos sexuales activos (GSA) tanto heterosexual como homosexual, agrupamientos sexuales de variable duración e intensidad de montas, fácilmente detectable tanto en corrales como en los potreros.

Aún falta mucho por conocer acerca de la conducta sexual, el ciclo estral y otros aspectos fisiológicos de nuestros animales mestizos y tropicales, por lo cual, se debe persistir en la investigación que afiance la OV de los signos y síntomas del celo, como base para identificar a la vaca mestiza sujeta a la inseminación.

Tabla III.- FRECUENCIAS (%) DE LOS GRUPOS SEXUALES ACTIVOS (GSA) Y PAREJAS SEXUALES ACTIVAS (PSA) EN GANADERÍA MESTIZA DOBLE PROPÓSITO

Grupos Sexuales Activos (GSA)					
Tipo de Interacción	Lugar de detección del grupo				Total %
	Corrales		Potreros		
	Mañana %	Tarde %	Mañana %	Tarde %	
Heterosexual	6	47	23	0	76
Homosexual	4	12	8	0	24
Total	10	59	31	0	100
Parejas Sexuales Activas (PSA)					
Heterosexual	8	29	10	3	50
Homosexual	3	29	12	6	50
Total	11	58	22	9	100

Fuente: Ramírez-Iglesia et al., 2006.

La Fertilidad en la Vaca Mestiza.

La fertilidad, es un parámetro reproductivo dependiente de factores genéticos y ambientales, y entre estos, el manejo y la influencia del hombre. Al primer servicio y primer celo posparto (PCP), se han registrado extremos de fertilidad al primer servicio realizado entre los 30 y los 90 dpp comprendidos entre el 51,9% al 61,2%; %, entre el 39,4% y el 56,4% y entre el 36,8% y 64,9%. Valores estos que sugieren una aceptable tasa de fertilidad, por lo cual, se torna razonable poner el acento en la detección de este PCP, respetar el ritmo fisiológico e implementar el servicio en este celo al momento de su detección sin considera período de reposo voluntario.



Tabla IV.- FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO POSPARTO Y SU RELACIÓN CON FACTORES ASOCIADOS AL CELO, TIPO Y LUGAR DE MONTA Y PERÍODO POSPARTO EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO

Factores	Fertilidad (%)
Volumen celular aglomerado ≤28	33
Volumen celular aglomerado >28	67 ^{FS}
Color rojo de la mucosa vulva	72 ^{FV}
Color rosada o pálido de la mucosa vulva	60
Moco cervical transparente fluido	61 ^{FV}
Moco cervical escaso, ausente	53
Lugar de la monta: Corral	56
Lugar de la monta: Potreros	67 ^{FV}
Lugar de monta: Ambos*	36
Días posparto ≤ 100	61 ^{FV}
Días posparto > 100	55

FS= Factor significativo (P<0,05), FV=Factor Ventajoso, FNS= Factor no significativo. *= se refiere a vacas fueron observadas en celo tanto en el potrero como en el corral

Fuente: Ramírez-Iglesia et al., (2007)

Factores asociados al celo que afectan la fertilidad.

En la Tabla IV, adaptada de Ramírez-Iglesia et al., (2007), se presentan las relaciones de algunos de esos factores con la fertilidad. El registro de esos factores, el

control pre y posparto de la condición corporal y el seguimiento del estado de salud, pueden contribuir en el corto a mediano plazo a un mejor diagnóstico para la superación de las actuales tasas de fertilidad



Factores asociados a la inseminación artificial que afectan la fertilidad.

La fertilidad de la vaca mestiza se ha relacionado al número de servicios por concepción (S/C), se han publicado valores extremos que van de 1,62 a 2,12 S/C en los sistemas tradicionales y extremos de 1,77 a 2,06 S/C en los mejorados (González-Stagnaro et al., 2002); guarismos estos que son indicadores de una aceptable fertilidad por

servicio. Otros factores relacionados con la aplicación de la regla AM/PM y el genotipo del semen y de la vaca se presentan en la Tabla V.

En dicha Tabla V, se observa que por efecto de la aplicación de la Regla AM/PM, a los celos detectados AM corresponde una mayor fertilidad PM, pero por la rutina impuesta por la regla, la inseminación AM solo se realiza sobre hembras con mas de doce horas de detectadas en celo, por lo cual, se pierde la mayor fertilidad reportada para animales inseminados mas tempranamente desde el inicio del celo (Rodríguez Tomas, 2001). La Tabla V, también, muestra una apreciable diferencia significativa en la fertilidad entre vacas con predominancia racial indicas inseminadas con semen proveniente de toros *B t taurus* y, una inferior fertilidad en vacas con predominancia *B t taurus* que fueron inseminadas con semen de origen *B. indicus*.

Información esta que puede ser considerada y más ampliamente investigada en los programas de cruzamiento alterno rutinarios de la ganadería mestiza DP.

La aplicación de los signos y síntomas para mejorar la eficiencia reproductora

El conocimiento de los principales signos y síntomas del celo, la detección de celo a nivel de potreros, la formación de grupos sexuales activos, el registro rutinario en la planillas de reproducción de los signos físicos del celo al momento de la inseminación o de la monta natural controlada, la evaluación del estado de fisiológico general y de salud mediante el valor (%) del volumen celular aglomerado, constituyen indicadores fisiológicos conductuales y de manejo que se deben considerar para mejorar la detección de celos y la eficiencia reproductora del rebaño de doble propósito.

Tabla V. FERTILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA REGLA AM/ PM, EL INTERVALO CELO-INSEMINACIÓN Y EL GENOTIPO DEL SEMEN UTILIZADO	
Factores	Fertilidad (%)
Detección del celo: AM*	62,75 ^{FS}
“” PM	44,78
Hora Inseminación : AM	44,78
“” PM	62,75 ^{FS}
Número de servicios por preñez: 1	56,63
“” >1	42,86
Intervalo Celos-inseminación AM ≤12 horas (P<0,08)	No hubo inseminaciones
“” >12 horas	47,62
Intervalo Celos-Inseminación PM ≤12 horas	62,16 ^{FV}
“” PM >12 horas	64,29
Genotipo del semen <i>B .t indicus</i> (a vacas con predominancia (<i>B t taurus</i>))	45,78
Genotipo del semen <i>B t .taurus*</i> (a vacas con predominancia (<i>B t indicus</i>))	68,57 ^{FS}
Total	52,54
FS= Factor significativo (P<0,05), FV=Factor Ventajoso, FNS= Factor no significativo. Fuente: Ramírez-Iglesia et al, 2008.	



BIBLIOGRAFÍA

1. Espinoza Villavicencio, José Luís *, Rigoberto López Amador¹, Alejandro Palacios Espinosa, Ricardo Ortega Pérez, Narciso Ávila Serrano² y Bernardo Murillo Amador 2007. Efecto del toro sobre el comportamiento estral de vacas Chinampas (*Bos taurus*) en una región tropical seca. **Zootecnia Tropical** 25(1):19-28. 2007
2. Galina Carlos S.; Orihuela, Agustín. 2007. The detection of estrus in cattle raised under tropical conditions: What we know and what we need to know. **Hormones and Behavior** 52 (2007) 32–38
3. GALINA, C.S.; ORIHUELA, A.; RUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Anim. Reprod. Sci.** 42: 465-470.
4. González-Stagnaro C., N. Madrid-Bury y J. Goicochea-Llaque. 2002. Sistemas de manejo y eficiencia en la detección de celos en rebaños doble propósito. **Rev. Cientif. FCV- LUZ**, 12(Supl. 2): 455- 457.
5. González-Stagnaro, Carlos, Ninoska Madrid-Bury y Javier Goicochea Llaque. 2003. Análisis de la tasa de preñez en vacas doble propósito. **Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XIII, N° 6, 440-447.**
6. GWAZDAUSKAS, F.C.; LINEWEAVER, J.A.; MCGILLIARD, M.L. 1982. Environmental and

Management Factors Affecting Estrous Activity in Dairy Cattle. **J. Dairy Sci** 66:1510-1514.

7. Hernández F., H.; Soto B., E.; Villamediana M., P.; Cruz A., R.; Aranguren M., A. y Castejón, O. 1995. Evaluación de Tratamientos del Anestro Post-Parto en Vacas Mestizas. Factores que lo Afectan. **Rev. Científ. FCV-LUZ/Vol. V, No. 1, 47-53.**
8. Oliveira, C.M.G.; B.D. Oliveira Filho; M.L. Gambarini; M.A.O. Viub, D.T. Lopes; A.P.F. Sousa. 2009. Effects of biostimulation and nutritional supplementation on pubertal age and pregnancy rates of Nelore heifers (*Bos indicus*) in a tropical environment. **Animal Reproduction Science** 113 (2009) 38–43.
9. Ramírez-Iglesia, LN; Viera R, FB; Martínez, JA; Díaz de Ramírez, A; Román B, R; Soto-Belloso, E. 2007. Fertilidad y días vacíos en relación con factores asociados con el primer celo posparto en vacas mestizas de doble propósito. **Rev. Científ FCV-LUZ**. XVII, (4):386.
10. Ramírez-Iglesia, L. N. Conozca la conducta sexual y el celo de sus vacas. En: Manual de Ganadería de Doble Propósito. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso (eds) Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela VI (4): 419-423. 2005. En: http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manu_al-ganaderia/seccion6/articulo3-s6.pdf consultada el 10-05-09.
11. Ramírez-Iglesia, Lílido Nelson; Viera Rosales, Freddy Boxell; Díaz de Ramírez, Adelina, Román Rafael, Soto-Belloso, Eleazar. 2007. Hora y lugar de la detección visual del celo en vacas mestizas de doble propósito ordeñadas dos veces al día. **Mundo Pecuario**, III (2 y 3), 59-65. En: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21984/2/articulo4.pdf> Consultada el 10-05-09.
12. Ramírez-Iglesia, LN. ; Freddy B. Viera Rosales¹, Jesús A. Martínez², Adelina Díaz de Ramírez¹, José G. Morillo Luque¹, Rafael Román³ y Eleazar Soto-Belloso¹. 2006. Grupos sexuales activos en vacas posparto de ganadería mestiza de doble propósito. **Zootecnia Trop.**, 24(3): 281-295. En: http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2403/arti/ramirez_1.htm Consultada el 10-05-09.
13. Ramírez-Iglesia, LN; Viera R, FB; Martínez, JA; Díaz de Ramírez, A; Soto-Belloso, E. 2002. Conducta sexual y signos del celo en ganadería mestiza de doble propósito. **Rev. Científ. FCV-LUZ**, 12(Supl. 2): 431-433.
14. Ramirez-Iglesia, L; F. Viera; A. Díaz de Ramírez; J. Morillo-Luque; Soto-Belloso, E. 2008. Intervalo celo-inseminación y fertilidad en vacas mestizas de doble propósito. **Mundo Pecuario**, IV, N° 1, 30-37. en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21995/2/articulo5.pdf>. Consultada el 17-10-09.
15. Rekwot P. I., D Ogwu, E. O. Oyedipe y V. O. Sekoni. 2001. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. **Anim. Rep. Sci.**, 65: 157-170. 2001
16. Robinson JJ, Ashworth CJ, Rooke JA, Mitchell LM, McEvoy TG. 2006. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology** 126: 259–276.
17. Rodríguez-Hernández, T. 2001. Momento óptimo de inseminación artificial en celo natural y sincronizado en bovinos. En. Reproducción Bovina. C. González-

- Stagnaro (Ed). Fundación Girarz, Maracaibo-Venezuela. Cap. XV: 281-298 pp.
18. Sankar, R.; Archunan, G. 2004. Flehmen response in bull: role of vaginal mucus and other body fluids of bovine with special reference to estrus. **Behavioural Processes** 67: 81–86.
19. Soto-Belloso E, Portillo, G. 1992. Alteraciones de la reproducción en la hembra. En: Ganadería Mestiza De Doble Propósito. Carlos González Stagnaro (Ed.) 1ra. Ed. Ediciones Astro Data. 189-203 pp.
20. Soto-Belloso E, Ramírez I L, Guevara L, Soto C G. 1997. Bull effect on the reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. *Theriogenol* 48:1185-1190.
21. Yániz, J.L.; P. Santolaria; A. Giribet; F. López-Gatius. 2006. Factors affecting walking activity at estrus during postpartum period and subsequent fertility in dairy cows. **Theriogenology** 66: 1943–1950.