

## SIGNOS DEL CELO Y ESTADO DE GESTACIÓN EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO\*

(Estrus signs and gestation status in crossbred dual purpose cows)

<sup>1</sup>Ramírez-Iglesia, L N\*; <sup>1</sup>Viera Rosales, F B; <sup>2</sup>Martínez Jesús, A.; <sup>1</sup>Díaz de Ramírez, A.; <sup>3</sup>Román-Bravo, R y <sup>3</sup>Soto-Belloso, E.

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes-Trujillo. <sup>2</sup>Ejercicio Privado. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias. La Universidad del Zulia. Apartado Postal 198, Trujillo, estado Trujillo 3150. [lilidoramirez@cantv.net](mailto:lilidoramirez@cantv.net)

### RESUMEN

En la ganadería mestiza de doble propósito (GDP), las relaciones entre los signos del celo y el diagnóstico del estado de la gestación han sido poco estudiadas; para ello, en una finca ubicada en una zona de Bosque Húmedo Tropical de la cuenca del Lago de Maracaibo, se estudió un rebaño 300 vacas mestizas posparto fruto del cruce alterno Brahmán Rojo (*Bos indicus*) x Holstein Rojo (*Bos taurus*), ordeñadas manualmente en dos lotes con apoyo del becerro dos veces al día, pastoreaban potreros de pasto Alemán (*Echinochloa polistachia*) y Guinea (*Panicum maximun*), acompañadas por toros receladores 25:1. Para detectar el celo fueron observadas cuatro veces de 5am a 6am en los corrales y de 6am a 10am en los potreros de 2pm a 6 pm en los corrales y 6pm a 7pm en potreros. Mediante la prueba de Chi cuadrado se estudió el efecto que las variables color de la mucosa de la vulva (CMV), el tipo de moco cervical (TMC), el valor del volumen celular aglomerado (VCA), el sexo del animal detector del celo (TM) y el lugar (LUGCE) tenían sobre el DG y por un análisis de varianza-covarianza, se estudió el efecto que sobre el periodo vacío (PV) tenían dichas variables, para este análisis se consideraron las covariables: número de partos, condición corporal al celo y producción de leche/día al primer celo posparto (PCP), El VCA impactó significativamente el DG. El PV fue de 127±44 días e impactado ventajosamente por TMC y TM; el CMV, y el LUGCE afectaron en diverso grado el DG y el PV.

**Palabras clave:** signos celo, ganadería doble propósito, período vacío.

### INTRODUCCIÓN

En la ganadería mestiza bovina de doble propósito (GDP) del trópico venezolano, luego de múltiples ensayos y experiencias, se ha consolidado la técnica de la observación visual como la más apta para la detección del celo y base para la difusión de la inseminación artificial y el mejoramiento genético del rebaño. Cultura y práctica ganadera, que se realiza en los corrales durante las horas del ordeño y ha llevado a que la la inmovilidad de la vaca al ser montada por un toro (monta heterosexual) o por una de sus compañeras (monta homosexual) (Hurnik et al., 1995), sea el signo esencial para inseminarla, restando importancia a la detección del celo a nivel de los potreros y a otros signos fisiológicos del estro como el color de la mucosa de la vulva, la presencia y características visuales del moco cervical y su relación con la gestación y el período vacío (González-Stagnaro et al., 1992; Soto-Belloso et al., 1994; Tsigliani et al., 2001), igualmente, el volumen celular aglomerado (VCA) como indicador del estado general de salud se asocia a la tasa de preñez y a la fertilidad (Rowlands et al., 1977; Sandoval et al., 1995). En estos sistemas pecuarios, las tasas de preñez oscilan entre el 51 y el 60% (Soto-Belloso et al., 1992; Soto-Belloso et al., 1994) y un 10,9% de celos anovulatorios al primer celo posparto (Ramírez-Iglesia et al., 1992)

### Objetivos

Sobre el estudio de esos factores, en la GDP, existen escasas referencias conocidas y/o publicadas y, dado el papel que en este sistema desempeña la observación visual para la identificación de la hembra en estro, se propuso estudiar, en las condiciones rutinarias de manejo del rebaño, los factores asociados al celo como el color de la mucosa de la vulva, las características visuales del mucus cervical, el tipo de monta, el lugar de detección del celo, el período y el valor del volumen celular aglomerado al primer celo posparto natural y su relación con la fertilidad y los días vacíos.

### MATERIALES Y MÉTODOS

**Finca** comercial, zona de Bosque Húmedo Tropical de la cuenca del Lago de Maracaibo.

**Animales:** 300 vacas mestizas de doble propósito Brahman Rojo, Gyr (*Bos indicus*), y Holstein Rojo (*Bos taurus*). 1-8 partos.

Ordeñadas manualmente con apoyo del becerro en dos lotes 150 vacas cada uno, A: menores  $\leq 100$  días posparto (dpp) y B:  $> 100$  días dpp, acompañadas con toros mestizos receladores en rotación en una relación de 25:1

Ordeños 3:00 am a 6:00 am y de 3:00 pm a 6:00 pm  
Sometidas a un programa de inseminación artificial con la regla AM-PM.

Alimentadas en praderas de Pasto Alemán (*Echinochloa polistachia*) con un 12% de proteínas y se les suministró sal yodada, minerales y agua ad libitum.

Los corrales de espera y sala de ordeño estaban revestidos con piso rustico de cemento.

**Observación Visual del primer celo posparto espontáneo (PCP): en los corrales**, de 5:00 am a 6:00 am y de 2:00 pm a 6:00 pm; **y en los potreros**, de 6:00 am a 10:00 am y de 6:00 pm a 7:00pm.

Identificadas con un número visible marcado a fuego en el lomo del lado derecho.

**Al momento de la inseminación (IA)** Se Registró la producción de leche k l /d (PL), los signos físicos descarga de mucus cervical (TMC), coloración de la mucosa de la vulva (CMV), la condición corporal al celo (CCC) (escala 0 =emaciado; 5=muy gordo), por punción de la cara inferior de la cola y por la técnica del microhematocrito, se determinó el valor (%), del volumen celular aglomerado (VCA).

**La fertilidad** o habilidad para concebir al PCP, se estableció mediante el diagnostico del estado de la gestación (DG), el cual se realizó a los 50 -60 días postinseminación por palpación transrectal.

**Vaca en celo**, se consideró a aquella que aceptó inmóvil la monta de sus compañeras o de un toro recelador (Hurnik et al., 1995).

### Análisis estadístico

Se clasificaron de acuerdo a la CMV en: roja y rosada-pálida, por el TMC en vacas con moco transparente, fluido y abundante y con mucus escaso o ausente; al valor del VCA en: menor  $\leq 28\%$  y mayor  $> 28\%$ , por el lugar de detección del celo (LUGCE), se clasificaron en C=corrales, P=potreros y A= ambos lugares, de acuerdo al tipo de monta involucrada (TMON) en el reconocimiento de la vaca en celo: heterosexual y homosexual, según el periodo posparto en  $\leq 100$  dpp y  $> 100$  dpp y de acuerdo al estado de la gestación se clasificaron en Preñadas y Vacías. Los datos fueron

analizados con el paquete estadístico SAS (SAS, 1989), con  $FREQ/chisq$  se estableció la relación con el DG. Mediante el Procedimiento GLM y LSMEAN, con un análisis de varianza-covarianza se determinó el efecto que sobre el período vació tenían las variables asociadas al celo y las covariables número de partos (NUPAR), CCC y la PL, de acuerdo al siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y = \mu + CMVi + TMCj + VCAk + TMONl + LUGCEm + B_1(NUPARijklm) + B_2(CCC ijklm) + B_3(PLCijklm) + Cijklmn$$

Los datos fueron procesados en el Centro de Cálculo de la Universidad de Los Andes (CeCalCULA)

### RESULTADOS

El primer celo posparto espontáneo (PCP) se presentó a los  $127 \pm 44$  dpp, el 96% de las vacas fueron calificadas en condición corporal 3, a 3,5 el 20% de los celos se observaron antes de los 100 dpp. La tasa de preñez al primer servicio posparto fue del 56% (68/129).

### DISCUSIÓN

El PCP, estuvo dentro de los indicadores reportados por otros autores para este tipo de sistema de ganadería de doble propósito (Domínguez et al., 2004; González-Stagnaro, 1992) la condición corporal detectada al celo estuvo dentro de la escala considerada óptima desde el punto de vista reproductivo (González-Stagnaro y Goicochea, 1988), el 20% de los celos observados antes de los 100 dpp, estuvo por debajo de los guarismos

**Tabla 1.- RELACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS AL PRIMER CELO NATURAL POSPARTO Y EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE GESTACIÓN y LOS DÍAS VACÍOS EN VACAS MESTIZAS**

Factores	Preñada %	Vacía %	Días vacíos Media ± EE
VCA (P< 0,01**)			(P= 0,76)
≤28	33	67	122 ± 9
>28	67	33	119 ± 11
Total	61	39	
Color M. vulva (0,35)			(0,52)
Roja	72	28	116 ± 14
Rosada o pálida	60	40	125 ± 7
Total	63	37	
Moco cervical (0,51)			(0,08)
Transparente fluido	61	39	109 ± 11
Escaso, ausente	53	47	131 ± 10
Total	56	44	
Tipo de monta (0,90)			(0,18)
Heterosexual	55	45	112 ± 12
Homosexual	56	44	128 ± 8
Total	56	44	
Lugar (0,17)			(NS)
Corral	56	44	119 ± 9
Potreros	67	33	119 ± 11
Ambos*	36	64	123 ± 16
Total	56	44	
Días posparto (0,63)			R <sup>2</sup> = 0,11 CV = 35 Media ± EE = 127 ± 44 d Pr > F = 0,63 N=91
≤ 100	61	39	
> 100	55	45	
Total	56	44	

VCA=volumen celular aglomerado

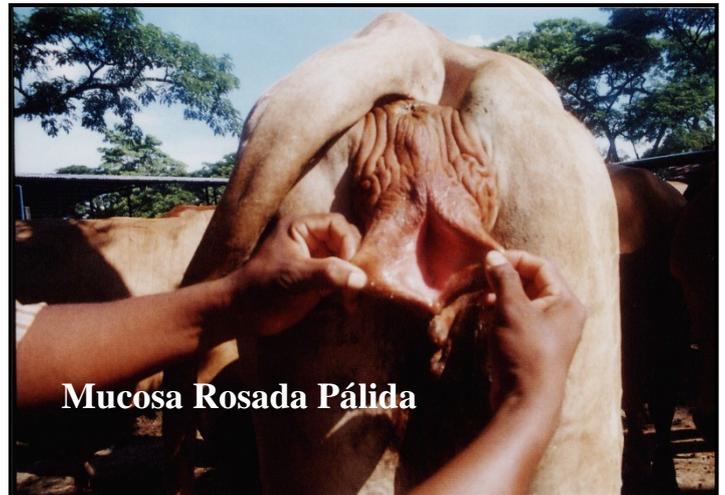
\*= se refiere a que esas vacas fueron observadas en celo tanto en el potrero como en el corral

N=Número de observaciones %=porcentaje . ()=Probabilidad

reportados previamente por (Ramírez-Iglesia et al., 1996.b). La tasa de preñez al primer servicio posparto fue del 56%, valor semejante a los reportados por (Soto-Belloso et al., 1992) para animales explotados en la misma zona.

### El Estado de Gestación

**El Volumen Celular Aglomerado** mostró significativas asociaciones con el diagnóstico clínico de la gestación por vía transrectal, coincidiendo con lo reportado por Rowlands *et al.*, 1977 (Rowlands *et al.*, 1977); quienes encontraron una significativa relación inversa entre este factor, la tasa de preñez y al número de servicios por concepción, reportando la utilización de mayor número de servicios en aquellos animales con VCA  $\leq 28\%$ , hallazgo este coincidente con los observados en esta ganadería de doble propósito y, coincidiendo con lo reportado por (Sandoval *et al.*, 1995). Aunque, en este estudio no se hizo despistaje de hemoparásitos, reportes de bajos valores de VCA en animales con infección de tripanosomas, otros hemoparásitos y enfermedades anemizantes que producen alteraciones del estro y fertilidad del rebaño han sido publicados (Payne, *et al.*, 1993; Van Den Bossche y Rowlands, 2001)



**Mucosa Rosada Pálida**

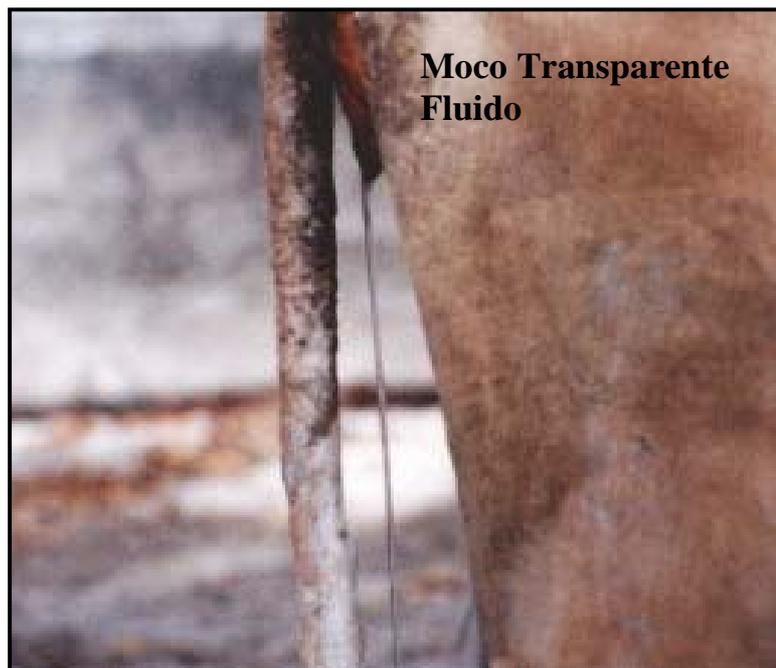
de la mucosa que durante el celo es sustentado en una mayor afluencia de sangre al aparato reproductor femenino que causan hiperemia, congestión, y edema, fundamentales acciones biológicas vasodilatadores y vasculares periestrales de los estrógenos foliculares, los cuales, alcanzan su pico de concentración en la sangre en concordancia con la aparición de la congestión de la mucosa de la vulva (Mondal *et al.*, 2006), color de la mucosa que puede reflejar tanto el estatus hormonal periovulatorio como el estado de salud relacionada a la concentración de hematíes, el valor del volumen celular aglomerado y las concentraciones de hemoglobina sanguínea. Estatus fisiológico al celo natural particularmente dependiente de la vaca.

**El tipo de moco cervical.** El porcentaje de vacas con descarga por la vulva de moco escaso o ausente fue bastante superior (64%) al reportado por (Mahmoudzadeh, *et al.*, 2001), esta alta proporción de vacas con moco escaso al momento de la inseminación puede estar relacionada con celos muy cortos, mala detección y/o animales en diestro. El moco cervical estral abundante, fluido y transparente es importante para el transporte y la supervivencia de los



**Mucosa Roja**

**El color de la mucosa de la vulva** al momento de la IA, mostró la ventaja clara que asocia las vacas con mucosa roja con el estado de gestación Preñada; color



experimentales, la presencia de toros receladores jóvenes, la lucha por dominancia y/o distracción entre ellos (Galina et al., 1996), o por la intensidad de la homosexualidad en esta especie animal; igualmente, la presencia en el ambiente de feromonas sexuales secretadas por las vacas en celo, si bien, estimulan la actividad sexual entre los machos (Nishimura et al., 1991); también, estimulan la monta y la conducta sexual en otras vacas (Nishimura et al., 1991; Soto-Belloso et al., 1997); lo cual, supone una alta sensibilidad de las vacas para la identificación de las feromonas sexuales secretadas por sus compañeras durante el celo.

espermatozoides en su viaje al encuentro con el ovulo y, su ausencia o escasez puede afectar la calidad del tracto reproductor receptor de la dosis de semen, por que un moco cervical de mala calidad puede ser originado en un folículo de mala calidad (Soto-Belloso et al., 2002; Tsigliani et al., 2001); lo cual, puede sugerir el inferior porcentaje (53%) de preñez en las vacas con mucus escaso o ausente observado en este estudio; anormal apariencia del moco cervical fue asociada con baja fertilidad por (Mahmoudzadeh et al., 2001) así como, diferencias en la calidad o características físicas y bioquímicas del moco que se expresan en diferentes tasas de concepción fueron reportadas (Mahmoudzadeh et al., 2001).

**El tipo de monta,** no mostró tendencias sobre la fertilidad al PCP (ver Tabla 1). El 68 % de las vacas fueron detectadas mediante una a monta de tipo homosexual, este mayor porcentaje de monta homosexual frente a la heterosexual puede estar relacionado con la relación vaca/toro, las condiciones

**El lugar de la monta,** El 30 % de animales en el PCP detectados a nivel de potreros es un apreciable porcentaje que sugiere las favorables condiciones para la monta e interacción sexual, explicable por la mayor libertad, espacio, el ejercicio y frescura que puede estimular la actividad general y la sexual. Estos animales detectados, únicamente, durante sus horas de permanencia en los potreros al tiempo que expresaron celos de corta duración, típicos, reportados para la ganadería de climas tropicales (González-Stagnaro, 1992) , fueron celos de alta fertilidad con un porcentaje de preñez del 67%, superior a los porcentajes que se encontraron para las hembras cuyos celos fueron observados únicamente, en los corrales (56%) y en ambos lugares (36%).

**Los Días Posparto** tanto el porcentaje de animales en celo antes de los 100 dpp como el porcentaje de animales diagnosticados Preñados estuvo dentro de los valores reportados por (Soto-Belloso et al., 1992; Soto-Belloso et al., 1994) para este tipo de ganadería,

reafirmando la importancia de servir los animales al detectarse el PCP.

### **El Período Vacío**

El modelo de análisis de varianza-covarianza para los días vacíos (Tabla 1), indicó un bajo coeficiente de determinación  $R^2=0,11$ , lo cual, es atribuible a que los factores involucrados en el modelo no constituyen los mas importantes factores que impactan el período tal como ha sido reportado por (Domínguez et al., 2004; González-Stagnaro, 1992, Ramírez-Iglesia et al., 1991; Ramírez-Iglesia et al., 1992; Ramírez-Iglesia et al., 1996a; Soto-Belloso et al., 2002); sino que los factores estudiados pueden ejercer un impacto mayor sobre la fertilidad o el diagnóstico del estado de la gestación antes que sobre el periodo vacío.

El tipo de moco cervical y de monta mostraron ventajas sobre el los días vacíos, intervalo parto concepción que fue mas corto (Tabla 1), en aquellas hembras inseminadas con moco fluido y transparente y luego de la identificación del celo por la monta de un toro, efecto que puede atribuirse a una mayor efectividad del toro recelador para detectar e identificar certeramente a una vaca en el mejor estado fisiológico para ser servida, excitado por los olores y feromonas presentes en el moco y liberadas por las vacas en estro que estimulan la conducta copulatoria del toro (Sankar y Archunan, 2004) lo cual, ha permitido el uso del toro para confirmar (Mondal et al., 2006) y estimular (Soto-Belloso et al., 1997) el celo o mejorar la tasa de preñez. (Silva-Mena et al., 2000)

El efecto no significativo de las covariables numero de partos y la condición corporal al PCP apuntan a señalar que estos factores asociados al celo son independientes de la paridad, a que el efecto de la

condición corporal al parto es la más impactante sobre este intervalo tal como ha sido señalado por (Domínguez et al., 2004; González-Stagnaro y Goicochea, 1988; Ramírez-Iglesia et al., 1992); Igualmente, la covariable producción láctea diaria al PCP no impactó significativamente el periodo, lo cual es atribuible a que la producción de leche tiene un efecto acumulativo antes que puntual (Ramírez-Iglesia et al., 1991; Ramírez-Iglesia et al., 1992)

### **Agradecimientos**

Al CDCHT-ULA por el financiamiento a través del proyecto NURR-C-304-01-03-F, a la Agropecuaria Santa Ana propietaria de la finca Mompox, por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

### **CONCLUSIONES**

1. Estos resultados sugieren la importancia de considerar los factores asociados al celo: color de la mucosa de la vulva, características visuales del moco cervical al momento de la inseminación, por su efecto sobre la fertilidad y el estado de la gestación.
2. En este sistemas con toros receladores, el tipo de moco cervical fluido y la monta heterosexual afectó ventajosamente los días vacíos, y la observación del celo a nivel de potreros alcanzó un importante porcentaje del 30 % con una fertilidad del 67%.
3. Las vacas con VCA >28 al momento de la inseminación, exhibieron mayor fertilidad y menor período vacío.

### **RECOMENDACIONES**

Incorporar rutinariamente la observación del celo a nivel de potreros, registrar los factores fisiológicos color de la mucosa de la vulva, características del moco cervical y el tipo de monta en las planillas rutinarias de registros

reproductivos, evaluar el estado de salud óptimo para la fertilidad mediante la determinación rutinaria del VCA.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DOMÍNGUEZ, CARLOS; MARTÍNEZ, NELSON y COLMENARES, OMAR. Características reproductivas de rebaños bovinos doble propósito en los llanos centrales de Venezuela. **Zootecnia Trop.** 22 (2): 133-145. 2.004.
2. FRANDSON, R. D.; LEE, W.W.; DEE FAILS, A. **Anatomy and Physiology of Farm Animals.** 6<sup>th</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA. Chap. 27:395-404. 2.003.
3. GALINA, C. S.; ORIHUELA, A. and RUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science** 42: 465-470. 1996.
4. GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS, MADRID B., NINOSKA; GOICOCHEA LL., JAVIER. Sistemas de manejo y eficiencia de la detección de celos en rebaños doble propósito. **Revista Científica**, FCV-LUZ/ Vol XII Suplemento 2, 455-547. 2.002.
5. GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS y GOICOCHEA LLAQUE, JAVIER. Condición corporal, eficiencia reproductiva y producción de leche en vacas mestizas. **XI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal.** La Habana , Cuba. Pág. 138 (Resúmenes). 1.988.
6. GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS. Fisiología Reproductiva en Vacas Mestizas de Doble Propósito. En: **Ganadería Mestiza De Doble Propósito.** Carlos González Stagnaro Editor. 1ra. Edición. Ediciones Astro Data. 153-188. 1992.
7. HURNIK, J. F.; WEBSTER, A.B.; SIEGEL, P. B. **Dictionary of Farm Animal Behavior.** 2<sup>nd</sup> ed. Iowa State University Press. 1.995.
8. MAHMOUDZADEH, A. M.; TARAHOMI, M. and FOTOOHI, H. Effect of abnormal vaginal discharge at oestrus on conception rate after artificial insemination in cows. **Animal Science**, 72:535-538. 2.001.
9. MONDAL M.; RAJKHOWA, CH. and PRAKASH, B.S. Relationship of plasma estradiol-17 $\beta$ , total estrogen, and progesterone to estrus behavior in mithun (*Bos frontalis*) cows. **Hormones and Behavior.** 49: 626-633. 2006.
10. NISHIMURA, K.; UTSUMI, K.; OKANO, T. and IRITANI, A. Separation of mounting-inducing pheromones of vaginal from estrus heifers. **J. Anim. Sci** 69:33433347. 1.991.
11. PAYNE, R. C.; SUKANTO, I. P.; BAZELEY, K.; JONES, T.W. The effect of Trypanosoma evansi infection on the oestrous cycle of Friesian Holstein heifers. **Vet. Parasitol.** 51 (1-2):1-11. 1.993.
12. RAMÍREZ-IGLESIA, LILIDO N.; SOTO-BELLOSO, ELEAZAR; GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS; SOTO-CASTILLO, GUSTAVO; RINCÓN-URDANETA., EDMUNDO. Progesterona postparto y comportamiento productivo – reproductivo de vacas mestizas primíparas. **Revista Científica**, FCV-LUZ/Vol. I, No. 1, 27-30, 1.991.
13. RAMÍREZ-IGLESIA, L.; SOTO BELLOSO, E.; GONZALEZ-STAGNARO, C.; SOTO-CASTILLO, G. and RINCON-URDANETA, E. Factors

- affecting postpartum ovarian activity in crossbred primiparus tropical heifers. **Theriogenology** 38: 449-460. 1.992.
14. RAMÍREZ-IGLESIA, LILIDO N.; SOTO-BELLOSO, ELEAZAR; GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS; SOTO-CASTILLO, GUSTAVO; RINCÓN-URDANETA, EDMUNDO. Actividad ovárica postparto en vacas mestizas primíparas con o sin alteraciones periparturientas. **Revista Científica**, FCV-LUZ/Vol. VI, No. 1, 13-20, 1.996.a.
15. RAMÍREZ-IGLESIA, LILIDO N.; SOTO-BELLOSO, ELEAZAR; GONZÁLEZ-STAGNARO, CARLOS; SOTO-CASTILLO, GUSTAVO; RINCÓN-URDANETA, EDMUNDO. Postpartum ovarian activity and anovulatory estrus in primiparous crossbred cows in the Venezuelan tropics. **Revista Científica**, FCV-LUZ/Vol. VI, No. 3, 191-196, 1.996.b.
16. RAMÍREZ-IGLESIA, LÍLIDO N.; VIERA R., FREDDY B.; MARTINEZ, JESÚS A., DÍAZ DE RAMÍREZ, ADELINA y SOTO-BELLOSO ELEAZAR. Conducta sexual y signos del celo en ganado mestizo de doble propósito. **Revista Científica**, FCV-LUZ/ Vol XII Suplemento 2, 431-433. 2.002.
17. ROWLANDS, G. J.; LITTLE, W. and KITCHENHAM, B.A.. Relationships between blood composition and fertility in dairy cows – a field study. **Journal of Dairy Research**. 44, 1-7. 1.977.
18. SANDOVAL ESPARTACO; VALLE ALBERTO y MEDINA, ROSA Evaluación hematoquímica en vacas con problemas de fertilidad en dos unidades agroecológicas del bajo Tocuyo, Estado Falcon. **Veterinaria Tropical**. Vol 20:95-107. 1.995.
19. SANKAR, R.; and ARCHUNAN, G. Flehmen response in bull: role of vaginal mucus and other body fluids of bovine with special reference to estrous. **Behavioural Processes**. 67. 81-86. 2.004.
20. SAS INSTITUTE Inc., SAS/STAT® User's Guide, Versión 6. Fourth Edition, Cary, NC: SAS Institute INC., 1.989.
21. SILVA-MENA, C.; AKÉ-LOPEZ, R. and DELGADO-LEÓN, R. Sexual behavior and pregnancy rate of *Bos indicus* bulls. **Theriogenology** 53: 991-1002. 2.000.
22. SOTO-BELLOSO E.; RAMÍREZ-IGLESIA, L.; GUEVARA L. and SOTO-CASTILLO, G.. Bull effect on the reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. **Theriogenology** 48:1185-1190. 1.997.
23. SOTO-BELLOSO, ELEAZAR; SOTO-CASTILLO, GUSTAVO; AGUIRRE A., ALEJANDRO; RAMÍREZ, LILIDO. Fertilidad al primer servicio en vacas mestizas luego de la administración de factores liberatorios hipotálamicos. **Revista Científica**, FCV-LUZ/Vol. II, No. 1, 9-11, 1.992.
24. SOTO-BELLOSO ELEAZAR; ROMÁN B., RAFAEL; RAMÍREZ, LILIDO. Servicio temprano postparto en vacas mestizas cebú en el trópico. **Revista Científica**, FCV-LUZ/Vol. IV, No. 1, 69-72, 1.994.
25. SOTO-BELLOSO, E.; PORTILLO M., G.; DE ONDIZ, S., A.; ROJAS, N.; SOTO-CASTILLO, G.; RAMÍREZ-IGLESIA, L. and PEREA G., F. Improvement of reproductive performance in crossbred zebu anestrous primiparous cows by

treatment with norgestomet implants or 96 h calf removal. **Theriogenology** 57: 1503-1510. 2.002.

26. TSIGLIANI, T.H.; KARAGIANNIDIS, A.; BRIKAS, P.; SARATSI, P.H. Physical properties of bovine cervical mucus during normal and induced (progesterone and/or PGF<sub>2</sub>) estrus. **Theriogenology** 55:629-640, 2.001.
27. VAN DEN BOSSCHE, P. and ROWLANDS, G. J. The relationship between the parasitological prevalence of trypanosomal infections in cattle and herd average packed cell volume. **Acta Tropica** 78, 163-170. 2.001

\* Cartel presentado en el XIII Congreso de la Asociación Venezolana de Producción e Industria Animal (AVPA). 25, 26 y 27 de septiembre de 2006