

**EVALUACIÓN DE CUATRO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO Y SU  
CORRELACIÓN CON PERFILES METABÓLICOS EN NOVILLAS MESTIZAS *INDICUS*  
EN LA GRANJA MARAGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO (COSTA PACÍFICA  
NARIÑENSE)**

**JUAN ALBERTO ACOSTA MUÑOZ  
FIDENCIO CHIRAN COLIMBA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**EVALUACIÓN DE CUATRO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO Y SU  
CORRELACIÓN CON PERFILES METABÓLICOS EN NOVILLAS MESTIZAS INDICUS  
EN LA GRANJA MARAGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO (COSTA PACIFICA  
NARIÑENSE)**

**JUAN ALBERTO ACOSTA MUÑOZ  
FIDENCIO CHIRAN COLIMBA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Médico Veterinario**

**Presidente:  
Bolívar Lagos Figueroa**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma presidente de Tesis**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**San Juan de pasto, Noviembre de 2012**

## RESUMEN

Para evaluar el control de la ovulación a través de la aplicación de eCG, GnRH, Valerato y Benzoato de Estradiol (VE y BE) y D-Cloprostenol junto a Progestágenos en implantes subcutáneos e intravaginales para IATF, sobre el Porcentaje de Preñez y su correlación con dimensiones uterinas y su Perfil Metabólico; se utilizaron 40 novillas y 20 vacas de primer parto mestizas *indicus*, con peso promedio de 321 kg. y 341 kg. respectivamente, divididas aleatoriamente en cuatro grupos de 15 novillas y 5 vacas cada uno. El primer protocolo consistió en la aplicación de un implante subcutáneo con 3 mg. de Norgestomet y la inyección intramuscular de 3 mg. de Norgestomet más 5 mg de VE, mas 75µg. de D-Cloprostenol y al retiro del implante a los nueve días se les aplicó 400 UI de eCG intramuscular para el Tratamiento 1 (T1). Para el T2, *ídem*, pero al retirado del implante se aplicó 150µg. de D-Cloprostenol y 24 horas después 1 mg. de BE. Para el T3 se aplicó un implante intravaginal impregnado con 1,3 g. de Progesterona mas 2 mg. de BE más 50 mg. de progesterona y al retiro del implante a los siete días, se aplicó 400 UI de eCG intramuscular. En el T4 *ídem*, pero al retiro del implante, se aplicó vía intramuscular 150 µg. de D-Cloprostenol y 24 horas después 1 mg. de BE. Todos los animales fueron inseminados a las 54 horas después de retirado el implante y el diagnostico de preñez fue determinado por Ultrasonografía a los 35 días después de la IATF. Los resultados se expresaron en porcentaje de preñez y para relacionar estas variables con las condiciones previas de las vacas se utilizó un modelo de regresión lineal forwar incluido en el paquete estadístico SAS junto a correlación de Pearson para todas las variables. Los resultados para las novillas indican que los dos tratamientos con el implante subcutáneo tuvieron una tasa de preñez superior ( $P < 0,01$ ) a los demás tratamientos (60% versus 50%, 40%); lo mismo que las vacas de primer parto a excepción del tratamiento T2 que no tuvo ninguna respuesta, lo que indica que es posible obtener tasas de preñez promedio con la IATF en hembras *indicus* cuando se usan dispositivos de progesterona con eCG mejorando el índice reproductivo. El porcentaje de preñez se encuentra altamente correlacionado con los niveles séricos de ALT ( $r=0.3892$ ), lo mismo que con las dimensiones uterinas ( $r=0.7930$ ). Así mismo se encontró una alta correlación entre el peso corporal con las dimensiones uterinas ( $r=0.3193$ ) y los niveles de proteínas totales ( $r=0.5120$ ), con lo cual se indica que se pueden seleccionar novillas por estos parámetros para programas de IATF. Para el caso de las vacas de primer parto este tipo de correlaciones no fueron significativas.

## ABSTRACT

To evaluate the control of ovulation through the application of eCG, GnRH, Valerate and Estradiol Benzoate (VE and BE) and D-cloprostenol with Progestogens in subcutaneous implants and intravaginal to TAI on pregnancy rate and its correlation with uterine size and its metabolic profile, using 40 heifers and 20 cows at first calving crossbred indicus, with an average weight of 321 kg. and 341 kg. respectively, randomly divided into four groups of 15 cows and 5 heifers each. The first protocol involved the application of a subcutaneous implant 3 mg. Norgestomet and intramuscular injection of 3 mg. Norgestomet plus 5 mg of VE, plus 75  $\mu$ g. of D-cloprostenol and implant removal at nine days was applied intramuscular 400 IU eCG Treatment 1 (T1). For T2, ditto, but the implant removed 150  $\mu$ g was applied. D-Cloprostenol and 24 hours after 1 mg. of BE. For T3 was applied intravaginal implant impregnated with 1.3 g. Progesterone plus 2 mg. BE most 50 mg. progesterone implant removal and at seven days, was applied intramuscular 400 IU eCG. Ditto in Q4, but implant removal was applied 150  $\mu$ g intramuscularly. D-Cloprostenol and 24 hours after 1 mg. of BE. All animals were inseminated at 54 hours after implant removal and pregnancy diagnosis was determined by ultrasonography at 35 d after TAI. The results were expressed as percentage of pregnancy and to relate these variables with the preconditions of the cows used a linear regression model forward included in SAS with Pearson correlation for all variables. The results for heifers indicate that the two treatments with subcutaneous implant had a higher pregnancy rate ( $P < 0.01$ ) than the other treatments (60% versus 50%, 40%) as well as first calving cows T2 treatment except that he had no response, indicating that it is possible to obtain average pregnancy rates in the IATF indicus females when using progesterone devices with eCG improving reproductive rate. The pregnancy rate is highly correlated with serum ALT levels ( $r = 0.3892$ ), just as with the uterine dimensions ( $r = 0.7930$ ). Also found a high correlation between body weight with uterine size ( $r = 0.3193$ ) and total protein levels ( $r = 0.5120$ ), which indicates that you can select heifers for these parameters to programs IATF. In the case of first calving cows such correlations were not significant.

## CONTENIDO

**Pág.**

INTRODUCCION .....	8
MATERIALES Y METODOLOGIA.....	8
PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS .....	9
CONCLUSIONES .....	11
BIBLIOGRAFIA .....	11

# **Evaluación de cuatro protocolos de sincronización de celo y su correlación con perfiles metabólicos en novillas mestizas *indicus* en la granja Maragrícola de la Universidad de Nariño (Costa Pacifica Nariñense)<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales VIPRI. Universidad de Nariño.

Bolívar Lagos F<sup>2</sup>, Fidencio Chiran C<sup>3</sup>, Juan Acosta<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Línea de Investigación de Buiatria, Coordinador Área de Reproducción Animal, Director Departamento de Salud Animal, Universidad de Nariño. bolivarlf@udenar.edu.co

<sup>3</sup>Grupo de Profundización Biotecnología Aplicada a la Reproducción. Universidad de Nariño

## **INTRODUCCION**

En la actualidad Colombia cuenta con un inventario ganadero cercano a los 23 millones de bovinos, de los cuales se calcula, según cifras de Fedegán, que el 61% están dedicados a producción de carne. Más del 90% de la ganadería de carne está localizada en zonas de trópico bajo, caracterizadas por altos índices pluviométricos y altas temperaturas que proporcionan condiciones desfavorables para el crecimiento de forraje y por ende para la producción de carne a bajo costo.

En estas condiciones, predominan los fenotipos *Bos indicus* cuyas características fisiológicas y de comportamiento, como la corta duración del celo y la alta incidencia de celo nocturno, afecta negativamente el desempeño reproductivo del hato [1], presentando inadecuados niveles de producción en dichas condiciones ambientales [1] como resultado, a demás, de la mala nutrición y pobre condición corporal, altamente relacionadas con el bloqueo de la actividad ovárica [6] y el anestro en novillas de este tipo, tal como sucede en la costa pacifica Nariñense donde se encuentra ubicado el programa de Ganadería de Carne de la Granja Maragrícola de la Universidad de Nariño.

Con base en estas dificultades, se propone la presente investigación como una alternativa para superar las particularidades del ciclo estral e identificar la influencia metabólica en el comportamiento reproductivo de las Novillas *B. indicus*, cuando se implementa un protocolo para ganado de carne que asegure un control preciso del desarrollo folicular y regresión del cuerpo lúteo, de manera que permitan a la Granja Maragrícola inseminar las novillas optimizando los índices reproductivos y por ende de producción de carne

## **MATERIALES Y METODOLOGIA**

Para evaluar el control de la ovulación a través de la aplicación de eCG, GnRH, Valerato y Benzoato de Estradiol (VE y BE) y D-Cloprostenol junto a Progestágenos en implantes subcutáneos e intravaginales para IATF, sobre el Porcentaje de Preñez y su correlación con dimensiones uterinas y su Perfil Metabólico; se utilizaron 40 novillas y 20 vacas de primer parto mestizas *indicus*, con peso promedio de 321 kg. y 341 kg. respectivamente, divididas aleatoriamente en cuatro grupos de 15 novillas y 5 vacas cada uno. El primer protocolo consistió en la aplicación de un implante subcutáneo con 3 mg. de Norgestomet y la inyección intramuscular de 3 mg. de Norgestomet más 5 mg de VE, mas 75µg. de D-Cloprostenol y al retiro del implante a los nueve días se les aplicó 400 UI de eCG intramuscular para el Tratamiento 1 (T1). Para el T2, *idem*, pero al retirado del implante se aplicó 150µg. de D-Cloprostenol y 24 horas después 1 mg. de BE. Para el T3 se aplicó un implante intravaginal impregnado con 1,3 g. de Progesterona mas 2 mg. de BE más 50 mg. de progesterona y al retiro del implante a los siete días, se aplicó 400 UI de eCG intramuscular. En el T4 *idem*, pero al retiro del implante, se aplicó vía intramuscular 150 µg. de D-Cloprostenol y 24 horas después 1 mg. de BE. Todos los animales fueron

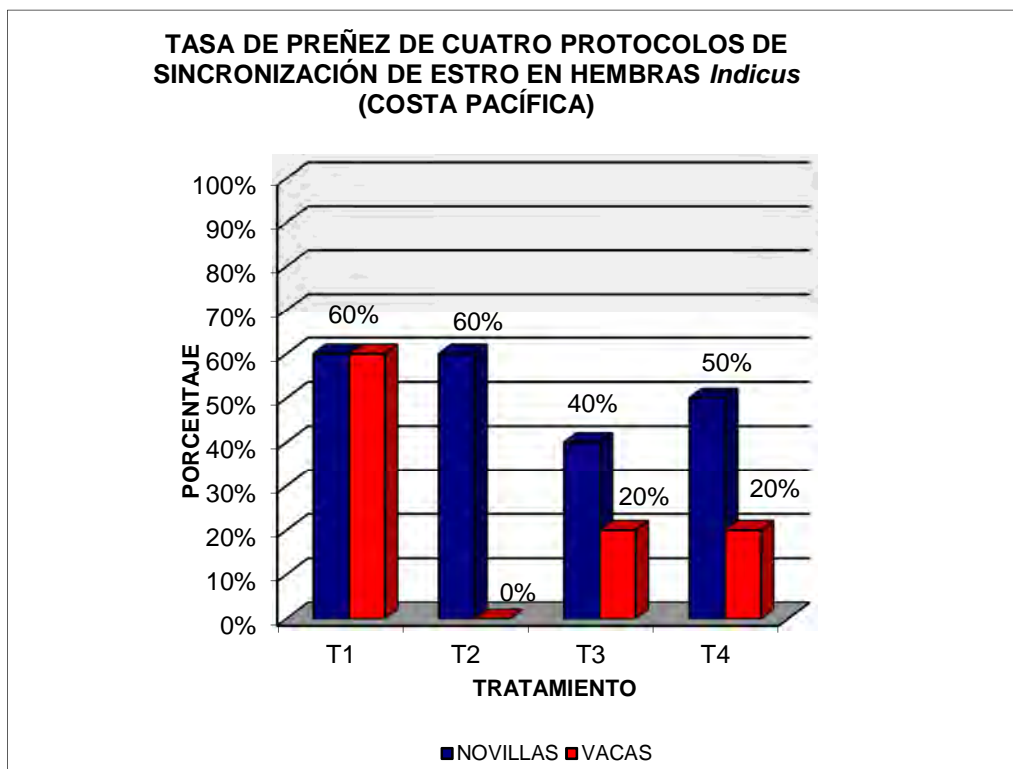


inseminados a las 54 horas después de retirado el implante y el diagnóstico de preñez fue determinado por Ultrasonografía a los 35 días después de la IATF. Los resultados se expresaron en porcentaje de preñez y para relacionar estas variables con las condiciones previas de las vacas se utilizó un modelo de regresión lineal forwar incluido en el paquete estadístico SAS junto a correlación de Pearson para todas las variables.

### PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados para las novillas indican que los dos tratamientos con el implante subcutáneo tuvieron una tasa de preñez superior ( $P < 0,01$ ) a los demás tratamientos (60% versus 50%, 40%); lo mismo que las vacas de primer parto a excepción del tratamiento T2 que no tuvo ninguna respuesta (grafica No. 1). En los dos tratamientos (T1 y T2), el uso de dispositivos de P<sub>4</sub> en combinación con eCG ha garantizado un efecto similar a la FSH por lo que su administración al momento de retirar el implante estimuló el crecimiento folicular y la producción de estrógenos que implica a una liberación preovulatoria de LH en la mayoría de hembras indicas del experimento. Por esta razón el uso de dispositivos de P<sub>4</sub> en combinación con eCG ha sido utilizado en vacas en anestro postparto [2]. La eCG tiene un efecto similar a la FSH y su administración al momento de retirar el implante puede estimular el crecimiento folicular [7] y la producción de estrógenos que conduciría a una liberación preovulatoria de LH en un número importante de animales [5]. Cavalieri y col. [3] demostraron que la sincronía del estro, la ovulación y el pico preovulatorio de LH fue superior en vacas *B. Indicus* secas tratadas con NVE por 10 días más eCG que NVE por 10 días solamente (variación del intervalo desde el fin del tratamiento a la ovulación 61-83 horas versus 66-114 horas respectivamente). Además, al adicionar eCG al tratamiento con norgestomet, se encontró un mayor tamaño del folículo ovulatorio y mayor tasa de ovulación en vacas Nelore en anestro [4].

GRAFICA No.1.



Para el caso de las novillas (Tabla No. 1), el porcentaje de preñez se encuentra altamente correlacionado con los niveles séricos de ALT ( $r=0.3892$ ), lo mismo que con las dimensiones uterinas ( $r=0.7930$ ). Así mismo se encontró una alta correlación entre el peso corporal con las dimensiones uterinas ( $r=0.3193$ ) y los niveles de proteínas totales ( $r=0.5120$ ), los que indica que éstos pueden ser utilizados como una medida de selección de vientres de remplazo en el ganado de carne, en especial cuando se desconocen los anamnésicos reproductivos de los animales.

Con base en lo anterior podemos notar que el peso de las novillas esta correlacionado con las dimensiones uterinas, y por tanto las de menor peso no presentaban un mayor desarrollo (escore) genital, lo que sugiere una madurez reproductiva más tardía, tal como ha sido descrito por otros autores [4].

Desde este punto de vista, la determinación del escore genital demuestra ser una herramienta eficaz para la toma de decisiones para organizar programas de sincronización de celo en novillas. Asimismo se observó un alta correlación entre el peso y el escore genital, resaltándose nuevamente la importancia de lograr un peso objetivo a fin de tener un adecuado porcentaje de novillas ciclando al inicio del servicio.

**TABLA No. 1. CORRELACION DE PEARSON PARA PERFIL SEROLOGICO, DIMENSIONES UTERINAS Y PORCENTAJE DE PREÑEZ EN NOVILLAS MESTIZAS INDICUS (COSTA PACIFICA)**

	ALT	PRT	BUN	ALB	PPZ	PS	DU
ALT	1.0	-0.025 0.874	-0.177 0.2739	-0.189 0.2410	<b>0.3892</b> <b>0.0131</b>	-0.008 0.9575	<b>0.3494</b> <b>0.0271</b>
PRT		1.0	0.0298 0.8550	0.2508 0.1184	0.2199 0.1726	<b>0.5120</b> <b>0.0007</b>	0.1932 0.2323
BUN			1.0	<b>0.4301</b> <b>0.0056</b>	-0.085 0.5999	-0.181 0.2625	-0.180 0.2650
ALB				1.0	-0.013 0.9360	0.0731 0.6540	-0.019 0.9047
PPZ					1.0	0.2778 0.0826	<b>0.7930</b> <b>&lt;.0001</b>
PS						1.0	<b>0.3193</b> <b>0.0446</b>
DU							1.0

En referencia a las vacas (Tabla No. 2), únicamente se encontró un alta correlación entre los niveles séricos de algunos metabolitos del perfil, como los niveles de Glucosa con los niveles de Proteína ( $r=0.6177$ ), e incluso con los niveles de Fosforo ( $r=0.7930$ ). Así mismo se encontró una alta correlación entre los niveles de éste con el Colesterol ( $r=0.5202$ ) y los niveles de Proteína ( $r=0.538$ ), lo mismo que con los niveles de Nitrógeno Úrico Sérico ( $r=0.4941$ ), el cual tiene una alta correlación con los niveles de Calcio ( $r=0.5665$ ). Estas interacciones evidencian la reorganización completa de metabolismo nutricional del animal de manera que garantice el cubrimiento de los requerimientos de aminoácidos, glucosa, ácidos grasos, minerales y energía del útero grávido al final de la gestación y de la glándula mamaria al inicio de la lactancia.

**TABAL No. 2. CORRELACION DE PEARSON PARA PERFIL SEROLOGICO, DIMESIONES UTERINAS Y PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS MESTIZAS INDICUS DE PRIMER PARTO (COSTA PACIFICA NARIÑENCE)**

	GL	COL	PRT	CRA	BUN	CAL	FOS
<b>GL</b>	1.0	-0.149 0.5306	<b>0.6177</b> <b>0.0037</b>	0.0538 0.8217	-0.427 0.0598	-0.040 0.8664	<b>-0.493</b> <b>0.0270</b>
<b>COL</b>		1.0	-0.272 0.2447	-0.116 0.6254	0.2621 0.2642	0.1291 0.5875	<b>0.5202</b> <b>0.0187</b>
<b>PRT</b>			1.0	-0.670 0.7789	<b>-0.579</b> <b>0.0074</b>	-0.184 0.4363	<b>-0.538</b> <b>0.0142</b>
<b>CRA</b>				1.0	-0.012 0.9570	0.1255 0.5980	-0.241 0.3053
<b>BUN</b>					1.0	<b>0.5665</b> <b>0.0092</b>	<b>0.4941</b> <b>0.0268</b>
<b>CAL</b>						1.0	0.4102 0.0724
<b>FOS</b>							1.0

### CONCLUSIONES

- Los resultados encontrados indican que es posible obtener tasas de preñez promedio con la IATF en hembras *indicus* de la Costa Pacífica, cuando se usan dispositivos de progesterona junto con eCG, mejorando de esta forma el índice reproductivo.
- Los resultados de la correlación de las tasas de preñes con el perfil metabólico, sugieren que se pueden seleccionar novillas para programas de IATF por parámetros diferentes a la condición corporal, como por ejemplo las dimensiones uterinas y el índice de algunos metabolitos.
- Los resultados de la correlación en las vacas solamente demuestran una influencia marcada actividad metabólica producto de la lactancia, pues las correlaciones con parámetros reproductivos no fueron significativas.

### BIBLIOGRAFIA

1. BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ, G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Anim. Reprod. Sci.** 82-83: 479-486. 2004.
2. BÓ, G. A.; CUTAIA, L.; CHESTA, P.; BALLA, E.; PICINATO, D.; PERES, L.; MARAÑA, D.; AVILÉS, M.; MENCHACA, A.; VENERANDA, G.; BARUSELLI, P. S. Implementación de programas de inseminación artificial en rodeos de cría de Argentina. Sexto Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. 2005.
3. CAVALIERI, J.; RUBIO, I.; KINDER, J. E.; ENTWISTLE, K. W.; FITZPATRICK, L. A. Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrine changes in *Bos indicus* cows. **Theriogenology.** 47: 801-814. 1997.

4. SA FILHO, M. F.; REIS, E. L.; VIEL, J. O.; NICHI, M.; MADUREIRA, E. H.; BARUSELLI, P. S. Dinâmica folicular de vacas Nelore lactentes em anestro tratadas com progestágeno, eCG e GnRH. *Acta Scientiae Veterinariae*. 32 (suplemento): 235. 2004.
5. THOMSON, K. E.; STEVENSON, J. S.; LAMB, G. C.; GRIEGER, D. M.; LÖEST, C. A. Follicular, hormonal and pregnancy responses of early postpartum suckled beef cows to GnRH, norgestomet and prostaglandin F<sub>2α</sub>. *J. Anim. Sci.* 77: 1823-1832. 1999.
6. VISCARRA, J. A.; WETTERMANN, R. P.; SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G. Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin and non-esterified fatty acids in plasma of primiparus beef cows. *J. Anim. Sci.* 76: 493-500. 1998.
7. YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology*. 54: 25-55. 2000.