

# Uso de tratamientos hormonales para la sincronización de celos en novillas, un caso en la región sur del lago, Mérida Venezuela

Use of treatments for the heat synchronization in heifers, a case in the South Zone of Lake, Mérida Venezuela

Mayela Castillo y Analcemira Urbina

Línea de Producción Animal Instituto de Investigaciones Agropecuarias Universidad de Los Andes

Correo electrónico: [mayelac@ula.ve](mailto:mayelac@ula.ve)

Fecha de inicio: 01/08/2018

Fecha de finalización: 01/12/2018

## RESUMEN

La regulación de la actividad sexual es responsabilidad del sistema neuroendocrino; el hipotálamo y la hipófisis anterior en conjunto con los órganos reproductivos aseguran el ritmo de la reproducción. El uso de hormonas como las prostaglandinas ha sido el método más comúnmente utilizado para la manipulación del ciclo estral en las hembras bovinas, sin embargo existen varios factores que intervienen cuando se pretende establecer un programa de sincronización de celos y ovulación que pueden afectar los resultados finales por lo cual se hace necesario la consideración de todas las variables que intervienen para minimizar los posibles errores y aumentar la eficiencia de cualquier protocolo de sincronización. En la unidad agroproductiva Caño Pescadito ubicada en el sur del lago de Maracaibo Venezuela, fueron seleccionadas 27 novillas mestizas doble propósito con tendencia *Bos indicus* para ser sincronizadas y posteriormente inseminadas con semen *Bos taurus* y *Bos indicus* previa clasificación fenotípica y asignación de toros, se utilizó como protocolo la **doble aplicación de Prostaglandina ( $F_2\alpha$ ) con inseminación después de la primera y segunda dosis** para lograr la manipulación del ciclo estral previa revisión ginecológica de los animales seleccionados, los resultados mostraron una efectividad de 85.19 % de celos pero un 47.82% de preñeces y los factores que intervinieron como la detección de celos, la calidad del semen, la eficiencia del inseminador, entre otros fueron evaluados.

**Palabras clave:** prostaglandina, estradiol, sincronización, *Bos indicus*, ciclo estral

## ABSTRACT

The regulation of the sexual activity is responsibility of the neuroendocrine system; the hypothalamus and the adenohipophysis together with the reproductive organs insure the reproduction rhythm. The hormone use such

as prostaglandins, it has been the most frequent method used for the manipulation of the estrous cycle in bovine females, however, there are some factors involved when it is supposed to establish a heat and ovulation synchronization program that can affect the final results, that is why it is necessary take into account all the variables involved in order to minimize possible errors and increase the efficiency of any synchronization protocol. 27 heifers mestizo double purpose with tendency *Bos indicus* were selected in the agro-productive unit, Caño pescadito to be synchronized and then inseminated with semen *Bos taurus* and *Bos indicus*, previous phenotypic classification and bulls' assignation, the double application of Prostaglandin ( $F_2\alpha$ ) was used with the insemination after the first and second dose to get the estrous cycle manipulation previous gynecological check-up of the selected animals, the results showed an effectively of 85,19% of heat, but a 47,82% of pregnancy, the factors involved in the results obtained were evaluated.

**Key words:** prostaglandin, estradiol, synchronization, *Bos indicus*, estrous cycle

## INTRODUCCIÓN

La crítica situación de la ganadería nacional exige cada vez más a los productores ganaderos y a los profesionales afines una mayor eficiencia que garantice retorno oportuno de inversiones. La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores a considerar en el mejoramiento de la productividad de las empresas ganaderas. La inseminación artificial se consolidó a nivel mundial como la biotecnología idónea para acelerar el progreso genético de los rebaños bovinos. Para poder obtener índices reproductivos deseables con el uso de la inseminación artificial es necesario entender las limitaciones de su implementación como método de reproducción, por tales razones factores como, la detección de celos, la calidad del semen, el anestro post parto, la pubertad tardía y la eficiencia del inseminador deben ser seriamente considerados.

La disponibilidad de una gran variedad de hormonas sintéticas y naturales a nivel comercial abre las posibilidades de manipular el ciclo estral y poder realizar sincronización de celos y ovulación permitiendo grandes ventajas en el manejo reproductivo de los rebaños, sin embargo, es conveniente enfatizar que estas hormonas no son capaces de corregir problemas de infertilidad causadas por deficiencias nutricionales, de manejo o por patologías sistémicas; el funcionamiento normal del sistema reproductivo es imprescindible para lograr resultados óptimos en la implementación de un protocolo de sincronización de celos y ovulación.

Los prostanoides son metabolitos obtenidos del ácido araquidónico a través de la vía metabólica conocida como ciclooxigenasa; entre los prostanoides, la prostaglandina  $F_2\alpha$  posee una marcada actividad sobre el control del ciclo estral, estructuralmente es un ácido graso insaturado compuesto por 20 átomos

de carbono, contiene un anillo ciclopentano y dos cadenas laterales. Su mecanismo de acción se haya estrechamente relacionado con receptores específicos de membrana que activan una proteína G específica desencadenando la cascada del AMPcíclico y la correspondiente liberación de Ca por medio de la fosfatidil inositol (Willis y Smith, 1994; Gether y Kobilkz, 1998; Narumiya et al, 1999)

La prostaglandina F<sub>2</sub> alfa es responsable de inducir la luteólisis hacia el final del diestro o la gestación, cuando son suministradas en la segunda mitad de la gestación promueven la regresión luteal con lo cual producen un descenso en la progesterona plasmática e impulsan las contracciones del miometrio conjuntamente con la oxitocina provocando de esta manera el aborto o la reabsorción embrionaria (Vane y Botting, 1994; Sharif et al., 1988; Narumiya et al., 1999; Niswenter et al., 1988; De la Sota y Col., 2002).

La utilización de prostaglandina F<sub>2</sub> alfa y sus análogos es ampliamente difundida con la finalidad de sincronizar las manifestaciones de celo en el ganado bovino, si bien conocer su mecanismo de acción e influencia en el ciclo estral es determinante en el éxito de un programa de inseminación, existen otros factores sumamente importantes que deben ser considerados por quienes dirigen los mencionados programas, cabe mencionar entre ellos la detección de celos, la fertilidad del semen, el anestro post parto, la eficacia del inseminador, entre otros. Para fines de la presente investigación se utilizó en un grupo de 27 hembras mestizas doble propósito con alta influencia cebuina (particularmente de la raza Gyr) para ser sincronizadas y posteriormente inseminadas y los factores que afectaron la eficiencia reproductiva fueron evaluados.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en la Unidad Agroproductiva Caño Pescadito, ubicada en el sector Gavilancito, Santa Elena de Arenales, municipio Obispo Ramos de Lora estado Mérida Venezuela; Según la clasificación de Holdridge se trata de una zona de bosque húmedo tropical, con precipitaciones que varían entre 1300 hasta 1900 mm anuales y temperaturas que oscilan entre 22 °C y 43 °C (33 °C promedio).

Fueron seleccionadas 27 novillas que superaban los 300 kilos de peso y cuyo desarrollo genital fue revisado y certificado por un médico veterinario, la tendencia racial de este grupo de novillas se pueden describir como mestizas *Bos taurus* X *Bos índicus* con fuerte tendencia *Bos índicus*, en este sentido, es importante denotar que existen diferencias en la fisiología y en el comportamiento reproductivo entre ambas especies, que pueden influir en la respuesta a distintos protocolos de sincronización de celos y ovulación. Los diámetros foliculares del folículo dominante y del cuerpo lúteo son de menor tamaño en los *Bos índicus*, además hay reportes de menores niveles de estradiol y de progesterona circulantes (Bo, et al., 1993; Figuereido, et al, 1997; Pinheiro, et al., 1998). Sin embargo, las principales diferencias entre ambas especies radican en el comportamiento y la duración del celo. Trabajos realizados en hembras cebuinas utilizando la detección visual de celos, indicaron una corta duración del mismo

(alrededor de 11 horas) y además, una alta incidencia de celos nocturnos (30 a 50%) (Barros, et al, 1995; Pinheiro *et al.*, 1998).

### **PROTOCOLO DE SINCRONIZACION**

La prostaglandina F<sub>2</sub>á es el tratamiento más utilizado para la sincronización de celo en bovinos (Larson y Ball, 1992; Odde, 1990), sin embargo, presenta algunas limitaciones que son importantes considerar, en este sentido, los animales deben estar ciclando y en una fase apropiada del ciclo estral. La prostaglandina no es efectiva para la inducción de la luteólisis hasta unos 5 ó 6 días después del celo y si el tratamiento se administra cuando el ciclo estral está avanzado, puede que la luteólisis ya haya iniciado su acción luteolítica por la acción de la prostaglandina endógena (Seguin, 1987). Cuando se induce la luteólisis, el comienzo del celo se distribuye en un periodo de 6 días (Seguin, 1987). Esta variación se debe al estado del desarrollo folicular al momento del tratamiento (Kastelic *et al.*, 1990).

En este orden de ideas y en función de los conocimientos de la respuesta luteal a las prostaglandinas, se diseñaron diferentes protocolos para sincronizar los celos:

#### **1.-Doble aplicación de prostaglandinas en la totalidad de los animales a sincronizar con inseminación después de la segunda dosis:**

Es el método tradicional de utilización de las prostaglandinas para la sincronización de celos, y se realiza aplicando dos dosis de hormona con un intervalo de 12 a 14 días. La primera aplicación en animales cíclicos normalmente el efecto luteolítico se da aproximadamente en el 60% de las vacas. Con la segunda aplicación de prostaglandina deben venir en celo la totalidad de los animales. A partir de las 48 horas de la segunda aplicación se comienza a detectar el celo y a inseminar. Con este protocolo se reduce el tiempo dedicado a la detección de celos pero también se puede reducir la tasa de concepción, especialmente en esos animales que presentan celo después del primer tratamiento (Xu *et al.*, 1997). Por lo tanto, se recomienda inseminar a todos aquellos animales que presenten celo después del primer tratamiento con prostaglandinas y tratar con la segunda dosis, solamente a los animales que no presentaron celo.

#### **2.- Doble aplicación de Prostaglandina con inseminación después de la primera y segunda dosis:**

Este método consiste en una variante del procedimiento descrito anteriormente utilizado para inseminar hembras que entran en celo después de la primera aplicación de prostaglandina. Los animales son observados después de la primera aplicación por doce días. Los que no se detectaron en celo, reciben una segunda dosis de prostaglandina y son inseminados cuando demuestran el celo, que se da la mayoría de las veces entre las 48 y 96 horas. A pesar de la economía de la hormona, tiene como desventaja en relación al método original la observación de un periodo más largo de celos.

Esta última modalidad del método original fue el utilizado para fines de la presente investigación.

Se realizó la revisión ginecológica de las 27 novillas previamente seleccionadas, aquellas hembras con presencia cuerpos lúteos en alguno de los ovarios se les aplicó 2 mL. de prostaglandina F<sub>2</sub>á sintética comercial por vía intramuscular, se separaron del resto del rebaño y 24 horas después fueron supervisadas para detección de celos e inseminación artificial bajo la regla comúnmente conocida como am-pm. Las hembras que no presentaron celo en los primeros 12 días recibieron una segunda dosis de prostaglandinas e inseminadas previas detecciones de celos.

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

De las 27 novillas seleccionadas con más de 300 kilos de peso y consideradas como aptas para la reproducción después de la evaluación ginecológica, en la fecha seleccionada como el primer día para la aplicación del protocolo de sincronización, un 63% (17 novillas) presentaron celos y fueron inseminadas entre el día 2 y el día 12 después de la aplicación del primer tratamiento con prostaglandinas y casi un 30% (8 novillas) lo hicieron después del segundo tratamiento (después del día 12); las 2 novillas restantes no presentaron celos. (Tabla 1).

En un trabajo de la Universidad de Lleida (Lopez-Gatius, 2000), 636 novillas lecheras con un cuerpo lúteo palpable fueron sincronizadas con doble dosis de prostaglandinas separadas 11 días y otras 637 fueron tratadas con una dosis de prostaglandina y 12 horas más tarde con 250 UI de gonadotrofina corionica humana y 1 mg de benzoato de estradiol. Las novillas fueron inseminadas a las 72 y 96 horas después de la segunda dosis de prostaglandinas (primer grupo) o a las 36 horas después del tratamiento con gonadotrofinas (segundo grupo). El porcentaje de preñez fue más alto en el grupo de novillas tratadas con gonadotrofinas que en el grupo que recibió 2 dosis de prostaglandinas (60 vs 45%), estos resultados obtenidos mediante el tratamiento con prostaglandinas son similares e incluso inferiores a los obtenidos en la presente investigación (47,82% Tabla 2). También (Odde, 1990) reportó tasas de preñez con la implementación de protocolos que incluían el uso de prostaglandinas que variaron ampliamente con rangos de preñez entre 33 a 68%, los resultados han sido considerados en general aceptables. Por su parte, (Blanco F., 2013) afirma que los estudios publicados internacionalmente, sobre tasas de concepción después de un protocolo de sincronización de celos en ganado de carne dan resultados del 30-60% como óptimos-

**Tabla 1.- Respuesta de los animales a las prostaglandinas (PGF<sub>2</sub>α)**

Novillas Sincronizadas	27	100%
Novillas con respuesta después del 1er tratamiento	17	63%
Novillas con respuesta después del 2do tratamiento	8	29.6%
Novillas sin respuesta a tratamientos	2	7.4%

**Tabla 2.- Porcentaje de novillas inseminadas y preñadas bajo el programa de sincronización de celos**

Total de novillas Tratadas con PGF <sub>2</sub> α	27	100%
Total de novillas inseminadas	23	85.19%
Total de novillas sin respuesta al tratamiento	04	14.81%
Total de novillas preñadas	11	47.82%

PGF<sub>2</sub>α : prostaglandina F<sub>2</sub> alfa

A pesar de que los resultados arrojados en el presente trabajo son comparables con trabajos publicados por varios autores (Lopez-Gatius, 2000; Odde, 1990) son considerados como bajos por tratarse de novillas. Al hacer un análisis de los factores intervinientes en todo el proceso se pudo dilucidar que la calidad espermática de dos de los toros utilizados en la inseminación artificial para este lote de novillas no era óptimo, además, fueron reportadas fallas en la detección de celos por parte del personal responsable, lo que es considerado uno de los errores más frecuentemente cometidos en programas de inseminación artificial.

### CONCLUSIONES

- 1.- Existen diferentes protocolos de sincronización de celos y ovulación que permiten la manipulación del ciclo estral de las hembras bovinas.
- 2.- Se requiere del conocimiento de la fisiología del tracto reproductor femenino y del control neuroendocrino para lograr los resultados esperados en un programa de sincronización de celos.
- 3.- La aplicación práctica de hormonas con fines de acelerar y sincronizar lotes de hembras para fines de manejo sistemático de rebaños es una opción que permite concentrar los servicios y los nacimientos en una época del año que resulte conveniente al productor ganadero.
- 4.- Antes de iniciar la implementación de un protocolo de sincronización de celos y ovulación deben ser considerados los factores intervinientes como la detección de celos, la mano de obra calificada, la calidad de material seminal,

entre otros, con el fin de garantizar el éxito del programa que se pretende establecer.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros, C.M., Barros, C.M., Pinheiro, O. L., Figueiredo, R. A. 1995. Estro, ovulacao e dinámica folicular en cebuinos. *Res Bras Reprod Anim*; 19:9.22
- Blanco, F. 2013. Control y sincronización de celos para inseminación a tiempo fijo en ganado vacuno en extensivo. III Foro de Colaboración Público Privada Vacuno de Carnel.N.I.A. 26 Febrero 2013. <http://wwwsp.inia.es/Investigacion/OtrasUni/TransferenciaTecnologia/ForosINIA/VacCarne>
- Bo, G.A., Martinez, M., Nasser, L.F., Caccia, M., Tribulo, H., Mapletoft, R.J. 1993. follicular dynamics in *Bos-indicus* and *Bos-taurus* beef cattle under pasture conditions in Argentina. *Proc 10 Congreso Brasileiro de Reproducao Animal* 2:221 abstr
- De La Sota, R.L; Soto, A.T; Gobello, M.C (2002) "Farmacología del estro y del parto" Cap. 32 pp 423-434 En: Botana Lopez, L.M; Landoni, M.F; Martin Jimenez, T. "Farmacología y terapéutica veterinaria" Primera Edición. Ed. Mc Graw Hill. Interamericana
- Figueiredo, R. A., Barros, C.M., Pinheiro, O. L., Soler, J.M.P. 1997. Ovarian follicular dynamics in Nellore Bred (*Bos indicus*). *Theriogenology* 47: 1489-1505-
- Gether, U; Kobilka, B.K (1998) "G protein-coupled receptors. II. Mechanism of agonist activation" *J. Biol. Chem.* 273:17979-17982
- Kastelic J.P; Knopf L, Ginther, O.J. 1990. Effect of day of prostaglandin F2a treatment on selection and development of the ovulatory follicle in heifers. *Animal Reproduction Sciences*, 23: 169-180.
- Narumiya, S; Sugimoto, and Ushikubi, F (1999) "Prostanoid receptors: Structures, properties, and functions" *Physiol. Rev.* Vol 79 N°4 pp 1193-1226
33. NISWENDER, G.D; JUENGEL, J.L; SILVA, P.J; ROLLYSON, M.K; McINTUSH, E.W (2000) "Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum" *Physiol. Rev.* 80: (1):1-29
- Niswender, G.D & Nett, T.M (1988) "Corpus luteum and its control" En: KNOBLL, E & NEIL, J. *The physiology of Reproduction* Ed New York Raven Press pp 489-525

- Larson L.L, Ball P.J.H. 1992. Regulation of estrous cycles in dairy cattle: a review. *Theriogenology*, 38:255-267.
- Odde K.G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *Journal Animal Sciences*, 68: 817-830.
- Pinheiro, O.L., Barros, C.M., Figueredo, R. A., Valle, E. R. Do, Encarnacao, R.O., Padovani, C.R. 1998. Estrous behavior and the estrus -to-ovulation interval in nellore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F<sub>2</sub>? or norgestomer and estradiol valerate- *Theriogenology* 44: 667-681-
- Seguin B. 1987. Control of the reproductive cycle in dairy cattle. *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology*, pp. 300-308.
- Sharif, N.A.; Xu, S.X.; Williams, G.W.; Crider, J.Y., Griffin, B.W.; Davis, T.L (1998) "Pharmacology of 3H prostaglandin E<sub>1</sub>/ 3H prostaglandin E<sub>2</sub> and 3H prostaglandin F<sub>2</sub> ? binding to EP<sub>3</sub> and FP prostaglandin receptor binding sites in bovine corpus luteum: characterization and correlation with functional data" *J. Pharmacol & Exp. Therap.* Vol 286 N°2 pp 1094-1102
- Vane, J.R & Botting, R.M 1994. "Biological properties of cyclooxygenase products" En: *The handbook of immunopharmacology. Lipid mediators.* Chap 3 pp 61-97 Ed. CUNNINGHAM, FM Academic Press. Hartcourt Brace & Company, Publishers
- Willis, A.L & Smith, D.L (1994) "Metabolism of Arachidonic Acid: an overview" En: *The handbook of immunopharmacology. Lipid mediators.* Chap 1 pp 1-32 Ed. CUNNINGHAM, FM Academic Press. Hartcourt Brace & Company, Publishers
- Xu Z. Z, Burton L.J, Macmillan K.L. 1997. Reproductive performance of lactating dairy cows following estrus synchronization regimens with PGF<sub>2a</sub> and progesterone. *Theriogenology*, 47: 687-701.