

**LUTEOLISIS INDUCIDA POR PROSTAGLANDINAS
EN GANADO CEBU**

LUIS ARMANDO CÓRDOVA S.¹
JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ L.²
ROBERTO RUIZ D.³

En los últimos años se han probado varios tratamientos hormonales para la sincronización del estro en un corto lapso y facilitar así el uso de la inseminación artificial (IA). Con la prostaglandina F₂ alfa (PG) o sus análogos, se puede sincronizar el estro en el ganado bovino, e inseminar a una hora predeterminada con resultados de fertilidad aceptables (McCracken, Glew y Scaramuzzi, 1970; Cooper, 1974; Louis, Hafs y Morrow, 1974; Lauderdale *et al.*, 1974). Se ha observado variación en la intensidad del celo aun cuando se ha logrado lizar completamente el cuerpo lúteo (CL) (Lauderdale *et al.*, 1974; King y Robertson, 1974). Tal discrepancia se hace más notoria cuando la prostaglandina se utiliza en ganado cebú (Zapién, 1977; * De los Santos *et al.*, 1979). Los objetivos del presente trabajo fueron: evaluar la eficiencia de la PG como sincronizador del estro en ganado cebú y la fertilidad subsecuente, aun en vacas donde hay luteólisis y falta la manifestación del celo así como comparar la inseminación convencional con la IA forzada a 72 y 90 horas.

El trabajo se realizó en el Centro Expe-

rimental Pecuario "El Macho", ubicado en el Municipio de Tecuala, Nay., bajo condiciones de clima tropical seco Awo (Tamaño, 1962). Se emplearon 53 vacas cebú sin cría; las cuales se encontraban entre los días 8-14 de su ciclo estral. Para ello se observaron durante un periodo previo de 20 días para la detección de celos. Los animales fueron distribuidos homogéneamente en tres grupos de acuerdo al número de partos, peso corporal y día del ciclo estral en que se encontraban Grupo I (n = 17): se aplicaron 25 mg de PG por vía intramuscular (IM); las vacas se palparon por vía rectal a las 72, 90 y 114 horas después del tratamiento para determinar el grado de luteólisis, la presencia del moco cervical y la turgencia uterina. Las vacas que presentaron estro antes de las 72 horas se inseminaron de manera convencional (IC), las que no lo manifestaron en ese tiempo se sirvieron en forma forzada (IF) a las 72 y 90 horas. Grupo II (n = 18) similar al anterior, pero sólo con IC a las que mostraron celo. Grupo III (n = 18), testigo, sin tratamiento y con IC aproximadamente 12 horas después de observado el celo.

El día de la aplicación de la PG fue considerado como día cero del periodo de IA, el cual tuvo una duración de 60 días. La detección de celos se hizo a mañana y tarde, durante 2 horas cada vez, utilizando toros con el pene desviado. El diagnóstico de gestación se efectuó por palpación rectal a los 45 días del último servicio. Los resultados fueron analizados estadísticamente por el método de Ji cuadrada (Steel y Torrie, 1960).

Recibido para su publicación el 26 de noviembre de 1982.

¹ Centro de Investigaciones Pecuarias del Edo. de Michoacán. Av. Acueducto Núm. 1234. Morelia, Mich. C.P. 58000.

² Departamento de Reproducción Animal INIP-SARH, Apdo. Postal Núm. 41-652, México, D.F., C.P. 05110.

³ Moneda Núm. 125 Fracc. Carretas, Querétaro, Qro., C.P. 76050.

* Comunicación personal.

En el cuadro 1 se presenta el número de animales que presentaron estro después de la aplicación de la PG. En el periodo de 0-5 días el porcentaje total de calores no fue diferente ($P > 0.05$) entre los grupos tratados con PG. Del total de vacas en el tratamiento I, el 47.0% se detectó mediante la observación de las vacas al aceptar la monta homo o heterosexual. El porcentaje restante (47.0%) no mostró la conducta específica del estro, aunque a la palpación se les encontró el útero turgente y gran cantidad de moco cervical. En el

vacas con más frecuencia. Para los periodos de 0-42 y 0-60 días, la incidencia total de estros en el grupo testigo fue similar ($P > 0.05$) a la de los grupos II y III.

En el cuadro 2 se muestra el porcentaje de CL lisados por la PG en las hembras tratadas. La palpación de los ovarios a las 72, 90 y 114 horas después de la inyección de PG reveló lisis del CL en el 82.8%, 94.2% y 100% de las vacas tratadas, Louis, Hafs y Morrow (1974) informaron que a las 72 horas de la aplicación de la PG ya no existía CL. El mecanismo por el

CUADRO 1

Presentación acumulativa de calores después del tratamiento con prostaglandinas

Grupos n	I ¹ 17		II 13		III 18	
	n	%	n	%	n	%
PERIODOS (Días)						
0 — 5 Palpación*	8	(47.1)	6	(33.3)	0.0	(0.0)
Observación*	8	(47.1)	6	(33.3)	0.0	(0.0)
TOTAL*	16	(94.1)	12	(66.6)	0.0	(0.0)
0 — 21	16	(94.1)	12	(66.6)	9	(50.0)
0 — 42	16	(94.1)	13	(72.6)	11	(61.1)
0 — 60	17	(100.0)	17	(94.4)	13	(72.4)

* Celos detectados por palpación (P) o por observación (O); total se refiere a la adición de P+O. No hubo diferencias entre tratamientos.

grupo II, sólo se observó el 33.3% de animales en calor, una proporción igual se detectó a través de la palpación de los genitales. En el lote testigo no hubo ninguna hembra en celo durante este periodo. Ello se debió a que al inicio del tratamiento, día cero del periodo de IA, los animales se encontraban en la mitad de su ciclo estral.

Dentro del periodo acumulativo de 0-21 días, la presentación de calores en el lote I, II y III fue similar ($P > 0.05$). El bajo porcentaje de estros determinados por observación en este periodo, 47.0% en el grupo I, 33.3% en el II y 50% en el testigo indica una alta incidencia de celos que no se observaron en los horarios convencionales para su detección. Por esto, quizá convendría realizar la observación de las

cual la PG ejerce su acción luteolítica aún no está establecido. Se ha sugerido que la luteólisis se debe a efectos vasculares de la PG, como la vasoconstricción de los vasos que irrigan al CL, con la consiguiente anoxia del tejido luteal (Neet, McClelland and Niswender, 1976). También se ha mencionado la posible participación de los lisosomas del CL, activados por la PG (Henderson y McNatty, 1975). Asimismo, ellos señalan que la PG inhibe la secreción de progesterona por el tejido luteal. A este nivel actúa sobre el sistema adenil ciclasa, impidiendo así la reacción en donde el trifosfato de adenosina (ATP) pasa de monofosfato cíclico de adenosina (AMP-c); el cual se requiere para incrementar la producción de esteroides. Dicha reacción se lleva a cabo en la membrana celular, lugar

CUADRO 2

Luteólisis inducida por las prostaglandinas en los animales tratados

Grupos	n	Luteólisis Inducida		
		72 Horas	90 Horas	114 Horas
I	17	16 (94.1)*	17 (100.0)	17 (100.0)
II	18	13 (72.2)	16 (88.8)	18 (100.0)
TOTAL	35	29 (82.8)	33 (94.2)	35 (100.0)

No se detectaron diferencias estadísticas.

* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

donde se han encontrado receptores específicos para la PG (Rao, 1976). Asimismo, este autor menciona que puede haber variaciones individuales en los CL de vacas en edades y razas diferentes. Esto puede explicar la diferencia encontrada entre los resultados de este trabajo y los de Louis, Hafs y Morrow (1974), en lo que se refiere a tiempo en que ocurre la luteólisis. También se deben considerar los distintos factores (duración en los tejidos y vía de aplicación, diferencias en permeabilidad celular) que influyen en la potencia de algunos agentes luteolíticos (Kimball *et al.*, 1976).

El hecho de que en todos los animales tratados haya ocurrido lisis del CL y sin embargo, solamente 80% (16 y 12 vacas

de los grupos I y II respectivamente); de éstos se detectará en calor (cuadro 1), indica que la respuesta a las prostaglandinas fue semejante en todos los casos, pero los grados de intensidad de celo fueron diferentes. Se desconoce el mecanismo fisiológico por el cual hay variaciones en la intensidad del estro. Quizá factores ambientales o genéticos, actuando conjunta o separadamente, contribuyan a modificar la conducta sexual del ganado.

En el cuadro 3 se presentan los porcentajes de hembras gestantes durante los diferentes períodos en que se dividió el estudio. Para el período de 0-5 días, dichos porcentajes fueron semejantes ($P > 0.05$) en los grupos I y II, lo cual confirma lo encontrado en otros estudios (Manns *et*

CUADRO 3

Número de animales gestantes en los distintos periodos del estudio

Grupos	I	II	III
n	17	18	18
PERIODO			
0 — 5 Días	10 (58.8)*	7 (38.8)	0 (0.0)
0 — 21 Días	10 (58.8)	7 (38.8)	5 (33.3)
0 — 60 Días	14 (82.3)	11 (61.1)	10 (55.5)

No hubo diferencias estadísticas entre tratamientos.

* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

al., 1976; Barnabe, Mucciolo y Barnabe, 1976) que la IF arroja resultados similares de gestación a los obtenidos por la IC cuando se usan PG, con el consiguiente ahorro de tiempo en la detección de celos. En el testigo no se inseminó ningún animal debido a que no hubo celos en ese lapso.

El porcentaje de concepción del grupo I y el alto porcentaje de hembras que no manifiestan signos de celo en condiciones de campo, sugiere como práctica adecuada el inseminar las vacas tratadas con PG a una hora predeterminada sin detección del estro, durante la primera semana de empadre y continuar el resto del período con IC. El porcentaje de concepción de las hembras con signos francos de celo (64.2) comparado con las que presentaron calores silenciosos (57.1) muestra una diferencia de 7.1% en favor de las primeras ($P > 0.05$), lo cual indica que al inseminar forzosamente a todos los animales tratados con PG, se tiene la certeza de que las vacas con calores no detectados también serán servidas sin afectarse la tasa de concepción.

Durante los períodos de 0-21, 0-42 y 0-60 días los resultados de concepción fueron semejantes ($P > 0.05$) en los tres grupos. Sin embargo, el grupo I conservó la tendencia a tener el mayor número de vacas gestantes. Ello indica la importancia que tiene el servir el mayor número de animales al principio del empadre, ya que éstos tendrán más oportunidad de salir gestantes al final del período de IA. El porcentaje de concepciones a primer servicio fue de 58.8% para el tratamiento I, 56.2 para el II y 64.2 para el testigo ($P > 0.05$). Generalmente la PG no afecta adversamente a la fertilidad del estro sincronizado (Lauderdale *et al.*, 1974).

Con la utilización de PG en vacas cebú con CL se obtiene una buena sincronización del estro sin detrimento de la fertilidad. Al haber un alto porcentaje de animales tratados que no manifiesten signos de celo en los horarios convencionales de detección (a pesar de ocurrir lisis del CL), la inseminación forzada a las 72 y 90 horas después

de la inyección, podría ser una alternativa para no perder esos estros. O bien se puede realizar la detección de calores con más frecuencia que la que se emplea en la forma convencional, dependiendo de los costos de estas alternativas.

Summary

The luteolytic effect of prostaglandin F2 alpha (PG) and its relationship with estrus behavior and conception rate in zebu cows was evaluated during a 60 days breeding season (BS). Fifty three cows which were between the 8th and 14th day of their estrous cycle were allotted to the following treatments: T-I (n = 17) cows received an IM injection of 25 mg of PG; rectal palpation of the internal genitalia was performed 72, 90 and 114 hours post injection to determine the presence of the ovarian corpus luteum (CL), cervical mucus and tone of the uterine horns. Cows in estrus before the 72nd hour were artificially inseminated (AI) using the "A.M.-P.M." rule, cows not showing estrus by that time were AI 72 and 70 hours after PG; T-II (n = 18) PG and rectal palpation as in T-I. Only cows in estrus were AI using the "A.M.-P.M." rule; T-III (n = 18) control cows were given AI as in T-II. Cows were observed for estrus behavior in the morning and in the afternoon. During the first 114 hours after PG 94.1 and 66.6% of the cows in T-I and T-II showed estrus ($P > .05$). No CL's were detected in 82.8, 94.2 and 100% of the cows (T-I and T-II) at 72, 90 and 114 hours after PG. Only 50% of these cows in T-I and T-II showed normal estrus behavior, the others were detected by rectal palpation of the internal genitalia. Conception rate was not different between T-I and T-II during the first five days of BS and among treatments at the end of BS. Conception rate between cows showing estrus and cows with silent or not observed heats was no different. Although all CL's disappeared after PG injection not all the cows showed normal estrus behavior.

Literatura citada

- BARNABE, H.V., R.G. MUCCILOLO, R.C. BARNABE, 1976, Utilização da prostaglandina F₂ alfa (PGF₂α) na sincronização do ciclo estral em bovinos. II, Inseminações Artificiais em horários predeterminados, com observação de sintomas de cio, *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec., Univ. S. Paulo*, 13(2):367.
- COOPER, M.J., 1974, Control of oestrus cycles of heifers with a synthetic prostaglandin analogue, *Vet. Res.*, 95:200.
- DE LOS SANTOS, S., E. MARTÍNEZ, E. DE LEIJA, R. RUIZ D. y E. GONZÁLEZ P., 1979, Comparación de la prostaglandina F₂ alfa y de implantes del SC21009 como sincronizadores del estro en ganado bovino, *Téc. Pec. Méx.*, 36:33.
- HENDERSON, K.M. and K.P. McNATTY, 1975, A biochemical hypothesis to explain the mechanism of luteal regression, *Prostaglandins*, 9:779.
- KIMBALL, F.A., J.W. LAUDERDALE, N.A. NELSON and R.W. JACKSON, 1976, Comparison of luteolytic effectiveness of several prostaglandin analogs in heifers and relative binding affinity of bovine luteal prostaglandins binding sites, *Prostaglandins*, 12(6):985.
- KINC, G.J. and H.A. ROBERTSON, 1974, A two injection schedule with prostaglandin F₂ for the regulation of the ovulatory cycle cattle. *Therio*, 1:123.
- LAUDERDALE, J.W., B.E. SEGUIN, J.N. STELFLUG, J.R. CHENAULT, W.W. THATCHER, C.K. VINCENT and A.F. LOYANCANO, 1974, Fertility of cattle following PGF₂α injection, *J. Anim. Sci.*, 38:964.
- LOUIS, T.M., H. HAFS and D.A. MORROW, 1974, Intrauterine administration of prostaglandin F₂α in cows: Progesterone, estrogen, LH, estrus and ovulation, *J. Anim. Sci.*, 38:447.
- MANN, J.G., WENKOFF M., ADAMS, W.W. and RICHARDSON G., 1976, The effects of time insemination on fertility in beef heifers synchronized with prostaglandin F₂α, *Can. J. Anim. Sci.*, 56:47-51.
- MCCRACKEN, J.A., M.E. GLEW and J.R. SCARAMUZZI, 1970, Corpus luteum regression induced by prostaglandin F₂α, *J. Clin. Endocr. Metab.*, 30:544.
- NEET, T.W., W.C. McCLELLAN and G.D. NISWENDER, 1976, Effects of prostaglandins on the ovine corpus luteum, blood flow, secretion of progesterone and morphology, *Biology of reproduction*, 15:66.
- RAO, CH. V., 1976, Prostaglandin F₂α receptors in bovine corpora lutea throughout pregnancy, *Biol. Reprod.* 15:134.
- STEEL, R.G. and TORRIE, 1960, Principles and procedures of statistics, *McGraw-Hill Book Co., Inc.* New York.
- TAMAYO, J.L., 1962, Geografía General de México, 2ª Ed., *Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas*, 2:148.