

# EVALUACION DE TRES PRACTICAS DE MANEJO REPRODUCTIVO EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE DURANTE EPOCAS CORTAS DE EMPADRE

LUIS ARMANDO CORDOVA SANTAMARIA<sup>1</sup>

JOSE HERNANDEZ LEDEZMA<sup>2</sup>

## RESUMEN

Con objeto de evaluar el efecto de tres prácticas de manejo reproductivo durante dos empadres en un año sobre la eficiencia productiva de ganado productor de carne, se colectaron 330 observaciones de vacas horras y vaquillas de raza cebuina y sus cruizas con razas europeas, distribuidos en los siguientes tratamientos: 1) Utilización de progesterona (150 mg) y cipionato de estradiol (2 mg) para la inducción al estro, o la administración de prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (25 mg) para sincronizar el celo, al inicio y a la mitad del empadre, además de inseminación artificial (IA + TH). 2) Sin tratamiento hormonal y con inseminación (IA). 3) Sólo con monta natural (MN). En los grupos con IA la detección de celo se realizó dos veces al día. A los 60 días del empadre se efectuó el diagnóstico de gestación. Los resultados de presentación de calores en los primeros 30 días de empadre y al fin de este fueron: 81 y 91.5 para IA + TH y 53 y 78.2% para IA ( $P < 0.05$ ). La concepción en la primera mitad del empadre fue: 44% para IA + TH, 28% para IA y 66% para MN, el segundo y tercer tratamiento, son diferentes entre sí ( $P < 0.05$ ). Al final del empadre los valores se incrementaron a 58, 60 y 90% para IA + TH, IA y MN en forma respectiva, el tercer grupo fue superior a los restantes ( $P < 0.05$ ). En los primeros 30 días del empadre la interacción fue significativa ( $P < 0.05$ ) entre el tratamiento y la raza, sobre la tasa de gestación; para la segunda mitad, la interacción número de parto y condición ovárica resultó significativa ( $P < 0.05$ ) sobre dicha variable. Los mejores porcentajes de concepción se tuvieron con MN y no mejoraron con la utilización de inductores y sincronizadores del estro.

1 Campo Experimental Morelia, Sector Pecuuario, INIFAP-SARH. Av. Acueducto No. 1750, Morelia, Mich.

2 Department of Animal Science. Washington State University. Pullman Wa. 99164, U.S.A.

## INTRODUCCION

El obtener un mejor producto al menor costo posible es una de las razones del uso de la inseminación artificial (IA) en ganado bovino. Con la sincronización e inducción del estro, la IA se realiza más fácil en las explotaciones ganaderas debido a la agrupación de calores en un corto lapso. Al utilizar prostaglandinas  $F_{2\alpha}$ , o sus análogos, se puede sincronizar el celo sin detrimento de la fertilidad (Seguin y col., 1978; McCracken, Glenwand y Scaramuzzi, 1979). Por otro lado, con el empleo de progesterona y cipionato de estradiol, se ha obtenido hasta un 44% de fertilidad en los estros inducidos, en vacas en anestro (De los Santos y González, 1976).

Se ha mencionado que cuando los animales ciclan y es factible hacer una adecuada detección de calores, se puede preñar un alto porcentaje de las hembras en las primeras fases del empadre con IA, sin tener que recurrir al empleo de compuestos hormonales (De los Santos y col., 1979). Al utilizar la monta natural, los porcentajes de preñez al final de la época de cubriciones son similares o superiores a los de aquellos lotes donde se utiliza la sincronización del estro (Menéndez, Ruíz y González, 1979). Sin embargo, la importancia de agrupar calores al inicio del empadre, radica en que un mayor

número de hembras serán preñadas en ese lapso y parirán al comienzo de la época de pariciones, ello les permitirá tener un mayor intervalo entre parto y el empadre siguiente, así aumentan las posibilidades de quedar cargadas en época temprana (Wiltbank, 1976).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de tres prácticas de manejo reproductivo durante dos empadres, en distintas épocas del año, sobre la eficiencia reproductiva de hembras encastadas de cebú.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Campo Experimental Pecuario "El Macho" en el Municipio de Tecuala, Nay., entre los 22°18' LN y 105°26' LW. El clima es tropical seco AWo (Tamayo, 1962), con precipitación media anual de 827 mm y temperaturas máxima, media y mínima respectivas de 39.5, 24.1 y 7.1°C. La precipitación se presenta en verano con una estación seca de alrededor de siete meses.

Se realizaron dos empadres en un año, en primavera (abril y mayo) y verano (septiembre y octubre) se utilizaron vaquillas y vacas horras de razas cebuinas y sus cruza con razas europeas (Chianina, Charolais, Limousin, Simmental y Pardo Suizo). Se colectaron 330 observaciones de las hembras que entraron a los empadres. En cada uno de estos, los animales se asignaron a tres tratamientos homogeneizados con base en condición ovárica (ovarios estáticos= OE) y ovarios con estructuras cíclicas= OC) determinada por exploración rectal, estado productivo (vacas, vaquillas), raza (cebuina, cruz) peso al inicio del experimento y condición física, la cual fue medida en una escala subjetiva de uno a nueve. Los grupos fueron los siguientes: 1) Tratamiento hormonal e inseminación

artificial (IA + TH); los animales se sometieron en un período previo de cinco días a la detección de celos e IA y al iniciar el empadre, las hembras que no presentaron estro fueron palpadas por vía rectal para determinar estructuras ováricas. Las que presentaron un cuerpo lúteo funcional (CL) recibieron 25 mg de prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (PG) por vía intramuscular (IM). Aquellas que se detectaron con OE, recibieron 75 mg de progesterona durante dos días y 2 mg de cipionato de estradiol en una aplicación al cuarto día de iniciado el tratamiento (P + E). Los animales que manifestaron celo se inseminaron de manera convencional. A mitad del empadre las hembras que no habían presentado calor, se sometieron a otro examen de los ovarios por vía rectal y recibieron los tratamientos arriba mencionados, según su condición ovárica. 2) Grupo de inseminación artificial, sin tratamiento hormonal (IA). 3) Grupo de monta natural y sin tratamiento hormonal (MN); se utilizaron tres sementales cuya capacidad reproductiva fue evaluada antes según las normas de la Sociedad de Teriogenología (1976).

En los grupos de IA + TH e IA, la observación de celos se realizó durante dos horas dos veces al día (600 a 800 y 1600 a 1800 h) y con ayuda de seis toros con el pene desviado.

Los animales en estudio se mantuvieron bajo las mismas condiciones de alimentación, a base de pastoreo en potreros con zacate Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*). Además, tuvieron acceso a sorgo molido a razón de 2 kg por cabeza al día durante todo el empadre. Este tuvo una duración de 60 días en las dos épocas. El diagnóstico de gestación se realizó por palpación rectal a los 40 días después de finalizado el empadre.

Los porcentajes de presentación de estros fueron analizados mediante la Ji

cuadrada. Para analizar el porcentaje de fertilidad en la primera y segunda mitad del empadre, así como los efectos de época, estado reproductivo, estado ovárico, raza, condición física y sus interacciones sobre dicha variable, se utilizó el método de mínimos cuadrados (Snedecor y Cochran, 1975).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestra la presentación de calores obtenida para los grupos IA + TH e IA en las dos etapas en que se dividieron los empadres. Cabe mencionar que en el lote de MN no se detectaron celos. En el tratamiento IA + TH hubo mayor ( $P < 0.05$ ) presentación de calores, tanto en la primera mitad como al final del empadre. Con el uso de PG y P + E se incrementó en 28 y 12% la presentación de calores en la primera y segunda mitad del empadre, en comparación al grupo de IA. Además de la agrupación de estros al inicio de la época de cubriciones, el porcentaje de anestro disminuyó con la utilización de PG y P + E. Así, mientras que con IA + TH hubo 9.5% de anestro al final del empadre, con IA el porcentaje fue de 21.8% ( $P < 0.05$ ). Cuevas y Calero (1971), mencionan que en ganado de carne y sobre todo del tipo cebuino, un gran número de vacas no presentan celo en el transcurso del empadre. Lo anterior se debe en gran parte a fallas en la detección de calores, al ser estos débiles o de corta duración (Koppel y col., 1981; Galina, Calderón y McCloskey, 1982). Del mismo modo Córdova, Hernández y Ruíz (1983), mencionan fallas en la observación de celos como una causa principal de bajos porcentajes de presentación de estros detectados en ganado cebú. Aunado a lo anterior, existe el hecho de que en el grupo de IA no se aplicaron hormonas esteroides (P + E) para inducir la actividad ovárica en vacas con OE, por

lo que la incidencia de calores durante el empadre fue menor.

CUADRO 1  
PORCENTAJE DE PRESENTACION DE CALORES EN LOS GRUPOS DE INSEMINACION DURANTE DOS PERIODOS DE EMPADRE

Grupos	Periodo de empadre	
	0 - 30 días	0 - 60 días
IA + TH (n=154)	81.0 (125) <sup>a</sup>	90.5 (140) <sup>a</sup>
IA (n=114)	53.4 (61) <sup>b</sup>	78.2 (89) <sup>b</sup>

a, b/ Valores con distinta literal en la misma columna son diferentes ( $P < 0.05$ )  
Valores dentro paréntesis indican número de animales.

El análisis de varianza (Cuadro 2) mostró que en los primeros 30 días de empadre la variable tratamiento y la interacción entre la raza y el tratamiento tuvieron efecto ( $P < 0.05$ ) sobre el porcentaje de concepción. Al finalizar la época de cubriciones el efecto de tratamiento continúa con significancia ( $P < 0.05$ ), así como la interacción número de parto-condición ovárica ( $P < 0.05$ ).

CUADRO 2  
ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE CONCEPCION A 30 Y 60 DIAS DE EMPADRE

Origen de la Variación.	gl	Cuadrados medios	
		Concepción 0-30 días	0-60 días
Número de parto (NP)	2	0.001	0.044
Raza (R)	1	0.042	0.050
Epoca (E)	1	0.300	0.147
Cond. física (CF)	1	0.381	0.005
Cond. ovárica (CO)	1	0.017	0.060
Tratamiento (T)	2	0.769*	1.200*
NP x R	2	0.864*	0.048
NP x E	2	0.009	0.076
NP x CF	2	0.022	0.298
NP x CO	2	0.615	0.612*
NP x T	4	0.307	0.035
R x E	1	0.021	0.128
R x CE	1	0.064	0.355
R x CO	1	0.156	0.704
R x T	2	1.012*	0.501
E x EF	1	0.0005	0.027
E x CO	1	0.027	0.102
EXT	2	0.104	0.549
CF x CO	1	0.007	0.381
CF x T	2	0.056	0.106
CO x T	2	0.012	0.283
Error	288	0.248	0.194
R <sup>2</sup>		0.2050	0.1977

(\* $P < 0.05$ )

En el Cuadro 3 se muestran los porcentajes de preñez para los tres tratamientos en los distintos períodos del empadre.

CUADRO 3

GRUPOS	PORCENTAJE DE GESTACION DURANTE EL EMPADRE	
	Periodo de Empadre	
	0 - 30 días	0 - 60 días
IA + TH (n=154)	44 (68) <sup>ab</sup>	58 (89) <sup>a</sup>
IA (n=114)	28 (32) <sup>a</sup>	60 (68) <sup>a</sup>
MN (n=62)	66 (42) <sup>b</sup>	90 (56) <sup>b</sup>

a,b/ Valores con distinta literal en la misma columna son diferentes ( $P < 0.05$ )

Valores entre paréntesis indican número de animales.

En la primera etapa del empadre el porcentaje de getación con MN (66%) fue mayor ( $P < 0.05$ ) al tratamiento de IA; sin existir diferencia significativa entre IA + TH (44%) e IA (28%). Al final del empadre los porcentajes de concepción fueron: 58, 60 y 90% para IA + TH; IA y MN, en forma respectiva, el tercero fue superior ( $P < 0.05$ ) a los restantes.

A pesar de que en los grupos de IA + TH e IA los índices de concepción fueron similares al final del empadre, el incremento en concepción en la segunda etapa fue de 14% en IA + TH y 32% en IA. Esto se debió a la agrupación de calores al inicio del empadre en el primer lote. Este efecto es benéfico ya que una gran proporción de vacas parirán primero, por lo tanto su intervalo posparto será mayor al entrar al siguiente empadre y por consecuencia las posibilidades de concebir temprano serán mayores (Wiltbank, 1970). Este autor menciona que en una época corta de empadre es de gran importancia tener al menos un 80% de hembras servidas y lograr un 60-70% de concepciones, en los primeros 25 días.

El hecho de que la MN resultara ser superior a la IA en las dos etapas del empadre, se debe a que el toro es el más eficiente detector de estros (Plasse, 1980); además con la IA se tienen fallas humanas que pueden abatir los

niveles de concepción (González, González y Santore, 1973).

Los resultados al final del empadre muestran que cuando se utilizan toros con capacidad reproductiva satisfactoria, la eficiencia en la reproducción del ható será óptima; sin embargo el avance genético en estos hatos será lento. Por el contrario, con el uso de IA el incremento numérico en la población ganadera es menor, pero el mejoramiento genético es más rápido debido a que los índices de heredabilidad de las características productivas de ganado de carne son altos (Freeden, 1968).

La interacción entre tratamiento y raza resultó significativa ( $P < 0.05$ ) en la primera etapa del empadre. Los porcentajes de concepción en las hembras de razas cebuinas fueron 40, 45 y 39% en los grupos IA + TH, IA y MN en forma respectiva ( $P < 0.05$ ). Para las hembras cruzadas los valores en dichos grupos fueron 49, 11 y 92%, y fueron diferentes entre sí ( $P < 0.05$ ). Los resultados sugieren que el efecto de los distintos tratamientos fue más marcado en las cruza de cebú con razas europeas.

CUADRO 4

EFEECTO DEL NUMERO DE PARTO Y CONDICION OVÁRICA SOBRE EL PORCENTAJE DE GESTACION AL FINAL DEL EMPADRE.

Número de parto	N	Condición ovárica	
		Estáticos	Ciclando
Vaquillas	191	64(65) <sup>a</sup>	84(50) <sup>b</sup>
1	44	82(23) <sup>a</sup>	64(70) <sup>a</sup>
2	95	68(35) <sup>a</sup>	55(29) <sup>a</sup>

a,b/ valores con distinta literal en el mismo renglón son diferentes ( $P < 0.05$ )

Valores entre paréntesis indican el número de animales gestantes.

En el Cuadro 4 se muestra el efecto de la interacción entre el número de parto y la condición ovárica sobre el porcentaje de preñez al finalizar el

empadre. Se observa que cuando las vaquillas entran a un empadre y presentan ovarios con estructuras cíclicas tendrán más oportunidad de cargarse que si lo hicieran con los ovarios estáticos.

Se concluye que con la MN se obtuvieron los porcentajes más altos de gestación.

Con la utilización de compuestos hormonales inductores y sincronizadores del estro no se mejoró el porcentaje de concepción en el grupo de IA, sin embargo un gran número de hembras se preñó en los primeros días del empadre. Ello repercutirá en una mejor eficiencia productiva y reproductiva de dichos animales en la siguiente época de cubriciones.

#### SUMMARY

At the Experimental Station for Animal Research "El Macho" in Tecuala, Nay. Mexico, with a dry tropical climate Aw, an experiment was conducted to evaluate three systems of management during the breeding season on the reproductive performance of beef cows. Three hundred and thirty records from Zebu and crossbreed Zebu/Simmental, Chianina, Limousin, Charolais and Brown Swiss cows and heifers were collected. The animals were allotted in three groups: a) (n=154) Hormonal treatment and artificial insemination (AI); b) (n=114) No hormonal treatment and AI; c) (n=62) No hormonal treatment and natural service. The hormonal treatment consisted in a intramuscular (IM) injection of 25 mg of prostaglandin  $F_{2\alpha}$  in animals with corpus luteum or 75 mg of progesterone during two days plus 2 mg of estradiol cipionato on the four day of initiated the treatment in animals in anestrus. The breeding season lasted for 60 days. The percentage of animals in heat for the groups A and B, were 81 and 53% respectively, for the 0-30 day period ( $P<0.05$ ). For the 0-60 day period the percentages, were 90.5 and 78.2% respectively ( $P<0.05$ ). The percent animals pregnant for 0-30 day period were 44, 28 y 66% for groups, A, B and C respectively ( $P<0.05$ ). At the end of the breeding period the rates were 58, 60 y 90% for groups, A, B y C respectively, this last was different ( $P<0.05$ ), from the others. Animals in treatment C had better conception rate than animals in treatments A and B.

#### LITERATURA CITADA

CORDOVA, S.A., HERNANDEZ, L.J. y RUIZ, D.R., 1983. Luteolisis inducida por prostaglandinas en ganado cebú. *Téc. Pec. Méx.*, 44:64.

CUEVAS, F.R. y CALERO, L., 1971. Efecto de progesterona y gonadotropina coriónica sobre el anestro de lactación en vacas Indobrasil. *Téc. Pec. Méx.* 19:33.

DE LOS SANTOS, V.S. y GONZALEZ, P.E., 1976. Utilización de una combinación de cipionato de estradiol, progesterona e implantes del progestágeno SC 21009 para la resolución de anestro en ganado bovino productor de carne. Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SAG. p. 64.

DE LOS SANTOS, V.S. MARTINEZ, E., DE LEIJA, E., RUIZ, D.R., y GONZALEZ, P.E., 1979. Comparación de prostalándina  $F_{2\alpha}$  y de implantes del SC 21009 como sincronizadores del estro en ganado bovino. *Téc. Pec. Méx.* 36:33.

FREEDEN, H.T., 1968. Breeding for beef production. *Canada Department of Agriculture*, Ottawa, On. Publ. 1373.

GALINA, C.S., CALDERON, A. y McCLOSKEY, M., 1982. Detection of signs of estrus in the Charolais cows and its Brahman cross under continuous observation. *Theriogenology*, 17:485.

GONZALEZ, C., GONZALEZ, R. y SANTORE, G., 1973. Alteraciones de la reproducción en hatos lecheros de la zona de Perijá. *Seminarios de Producción de leche*, Venezuela. p. 171.

KOPPEL, R.E., PADILLA, R.F., HERNANDEZ, L.J., PEREZ, J.M., CASTILLO, S.H. y ROMAN, P.H., 1981. Fisiología reproductiva del ganado bovino productor de leche en los trópicos. III. Duración del estro, ovulación y temperatura rectal. Resúmenes de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SARH. p. 60.

McCRACKEN, J.A., GLENWAND, M.T., SCARAMUZZI, J.R., 1979. Corpus luteum regression induced by prostaglandin  $F_{2\alpha}$ , J. *Clin. Endocrinol. Metab.* 30:544.

MENENDEZ, M., RUIZ, D.R. y GONZALEZ, P.E., 1979. Establecimiento de épocas cortas de inseminación artificial mediante el uso de la sincronización del estro. *Téc. Pec. Méx.* 36:15.

PLASSE, D., 1980. Modelos genéticos basados en inseminación artificial en ganado de carne. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. p. 15.

SEGUIN, B.E., GUSTAFSON, B.K., HURTGEN, J.P., MATHER, E.C., REFSAL, K.R., WESCOTT R.A., y WHITMORE, H.L., 1978. Use of prostaglandin  $F_2^{\alpha}$  analog cloprostenol (ICI 80996) in dairy cattle unobserved estrus. *Theriogenology*, 10:55.

SNEDECOR, G. y COCHRAN, W.G., 1975. Métodos estadísticos. *The Iowa State University Press*. Ames, Iowa, U.S.A.

SOCIETY FOR THERIOGENOLOGY, 1976. Breeding Soundness Examination, Vol. VII.

TAMAYO, J. L., 1962. Geografía General de México. 2a. Edición. *Instituto de Investigaciones Económicas*. México, D.F., p. 103.

WILTBANK, J.N., 1970. Research needs in beef cattle reproduction. *J. Anim. Sci.*, 32:762.

WILTBANK, J.N., 1976. Managing beef cows to get them pregnant. *Tex. Agric. St. Univ. Tex.* Mimeog.