

**ESTABLECIMIENTO DE EPOCAS CORTAS DE INSEMINACION
ARTIFICIAL MEDIANTE EL USO DE LA SINCRONIZACION
DEL ESTRO**

MARCELINO MENÉNDEZ TREJO¹
ROBERTO RUIZ DÍAZ¹
EVERARDO GONZÁLEZ PADILLA¹

Resumen

Se desarrolló la presente prueba para evaluar las posibilidades de introducción de programas cortos de empadre mediante el uso de sincronización estral en explotaciones comerciales de bovinos productores de carne. Se usaron 111 vacas Cebú distribuidas en tres grupos: I, 36 animales tratados por vía intramuscular con 6 mg de valerato de estradiol (V.E.) y 3 mg del progestágeno SC21009, y a los cuales se les colocó subcutáneamente en el dorso de la oreja un implante con 6 mg de SC21009, el cual se retiró después de nueve días; II, 35 hembras con el mismo tratamiento pero con implante de 3 mg; III, 40 vacas testigo, distribuidas en cuatro subgrupos homogéneos, permaneciendo cada uno de ellos con un toro. Las vacas tratadas se sirvieron con inseminación artificial (I.A.) durante los primeros cuatro días después de retirado el implante, al quinto día del estudio se colocaron en los subgrupos que tenían monta directa. Dos semanas después las vacas implantadas se separaron nuevamente para la observación de calores y para empadraslas con I.A. por un período de ocho días. En los animales de los grupos I y II los porcentajes de estros a las 24, 36, 48 y 60 hs, después de retirados los implantes fueron de 8 y 57% ($P < 0.01$); 14 y 65%, 77 y 82% y 86 y 82%, respectivamente. Cinco vacas del lote I y seis del II no mostraron estro y fueron inseminadas en forma forzada entre las 60 y 72 hs, después de retirado el implante. En el segundo período de I.A., de aquellas vacas que no quedaron gestantes en el primer servicio de I.A. presentaron estro 71% de las del grupo I y 67% de las del grupo II. Los índices de gestación obtenidos al primer servicio fueron 57 y 30% en las hembras de los grupos I y II, respectivamente. Dichos resultados fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$). De las vacas que recibieron I.A. forzada, dos del grupo I y una del grupo II quedaron gestantes. En el segundo servicio se obtuvo 47 y 40% de fertilidad en las vacas de los lotes I y II, respectivamente. En los cuatro primeros días del empadre, el porcentaje de gestación fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en el grupo I con respecto al de los grupos II y testigo, obteniéndose 53, 28 y 12%, respectivamente. Al final del empadre todos los grupos tuvieron resultados similares.

Con los trabajos sobre control hormonal del ciclo estral en los cuales se han empleado implantes como vehículo para las hormonas, se ha demostrado que con éstos se puede dosificar mejor el progestágeno utilizado (Curl *et al.*, 1968). Con implantes de SC21009 se ha logrado inducir el celo en vaquillas prepúberes (González Padilla, Ruiz y Wiltbank, 1975), inducir el estro

en vacas recién paridas en anestro (Miksch, 1974), se han sincronizado dos calores consecutivos (Paredes, Ruiz y González Padilla, 1975; Rodríguez y González Padilla, 1975) y se ha sincronizado el estro en animales que se encontraban ciclando al momento del tratamiento (Menéndez, Robles y González Padilla, 1978). En todos estos trabajos aparentemente la fertilidad no se afectó adversamente.

En los experimentos arriba mencionados se observó que un alto porcentaje de las vacas tratadas presentaba calor y se preñaba durante los primeros cuatro días y entre el decimotavo y vigésimo quinto día

Recibido para su publicación el 22 de septiembre de 1978.

¹ Departamento de Reproducción Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, km 15.5 Carretera México-Toluca, México 10, D.F.

posteriores al retiro del implante. En este último período volvían a presentar calor los animales que no se cargaban al primer servicio. Por otro lado, la dosis de SC21009 comúnmente usada es 6 mg, excepto en los trabajos de doble sincronización en los que para sincronizar el segundo calor, se les colocó a los animales un implante de 3 mg. Esta dosis no afectó en esos casos la presentación de calores ni la fertilidad (Paredes, Ruiz y González Padilla, 1975; Rodríguez y González Padilla, 1975). Burrell *et al.* (1972), observaron que la cantidad residual de SC21009 en un implante usado es de 3 mg, aproximadamente. Tomando en cuenta lo anterior Rodríguez y González Padilla (1976) y Taboada, De los Santos y Ruiz (1976), demostraron que los implantes usados de SC21009 se pueden utilizar con éxito para sincronizar el estro en bovinos productores de carne.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los implantes de SC21009 con 6 y 3 mg como sincronizadores del estro en vacas cebú y además comparar el sistema tradicional de empadre con toros, con uno en el cual las hembras sólo se sirvieron con I.A. en los dos períodos en que se agrupan los calores de las vacas tratadas.

Material y métodos

El presente experimento se realizó entre los meses de abril y junio de 1975 en el Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Pue., con clima subtropical húmedo Af_c (Tamayo, 1962). Se utilizaron 111 vacas horras de raza Cebú, las cuales se distribuyeron al azar en tres grupos: I, con 36 vacas que recibieron una inyección intramuscular de 6 mg de valerato de estradiol y 3 mg de SC21009, colocándoseles también un implante subcutáneo de 6 mg de SC21009 que se retiró a los nueve días; II, con 35 hembras, igual al anterior pero con implantes de 3 mg de SC21009; III, con 40 vacas, las cuales sirvieron de testigo. Estas últimas fueron a su vez distribuidas en cuatro subgrupos en pastoreo, contando cada uno con un toro para empadrarse durante 85 días.

Las vacas de los grupos I y II se mantuvieron en un potrero y fueron servidas con inseminación artificial durante los cuatro primeros días posteriores a la extracción de los implantes. La detección de calores se hizo a intervalos de 6 horas y la I.A. se aplicó en forma convencional. Durante las primeras 60 hs de I.A. las hembras que no mostraron signos de estro fueron inseminadas en forma forzada. A las 96 hs de retirados los implantes, las vacas tratadas se distribuyeron homogéneamente entre los cuatro subgrupos con toros permaneciendo así durante 14 días, después de los cuales, se separaron para la detección de calores y para servir las nuevamente con I.A. durante ocho días en el período en que se esperaba repitieran los animales que no se habían cargado al primer servicio.

En la prueba se utilizaron cuatro potreros para empadre con monta natural en los que se rotaron los subgrupos quincenalmente. Los diagnósticos de gestación se hicieron entre 35 y 60 días después de la última inseminación y 60 días después de finalizado el experimento. El análisis estadístico de los datos se hizo mediante la prueba de Ji cuadrada (Steel y Torrie, 1960).

Resultados

En el Cuadro 1 aparecen los porcentajes de vacas en anestro durante las primeras 60 horas después de retirado el implante. A las 24 horas mostraron celo el 8 y el 57% de los animales tratados con implantes con 6 y 3 mg de SC21009, respectivamente ($P < 0.01$). A las 36 horas se habían detectado en celo un 14% de las hembras del lote I y 65% del II ($P < 0.01$). A las 48 horas los porcentajes para el grupo I y II, respectivamente, fueron de 77 y 82%. A las 60 horas después de retirados los implantes se habían detectado en calor 86% de los animales del lote I y 82% del II. O sea que el porcentaje de vacas servidas en forma forzada fue de 14 y 18%, respectivamente, en los lotes I y II.

Durante el segundo período el número de posibles calores era de 17 en el tratamiento I y de 24 en el II, ya que al primer servicio

CUADRO I

Porcentaje de vacas en estro después de retirados los implantes

Número de vacas	Tratamiento I	Tratamiento II
	36	36
% en anestro de:		
0-24 horas	8 ^a	57 ^b
0-36 horas	14 ^a	65 ^b
0-48 horas	77 ^a	82 ^a
0-60 horas	86 ^a	82 ^a

^{a, b} Distintas letras indican diferencias significativas ($P < 0.01$).

de 36 vacas expuestas a I.A., 18 quedaron preñadas con I.A. convencional y una con el servicio forzado en el grupo I. En el lote II de 35 vacas expuestas a I.A., nueve fueron preñadas con I.A. convencional y dos resultaron preñadas con el servicio forzado.

Los porcentajes acumulativos de las vacas detectadas en calor durante el segundo período de I.A. aparecen en el Cuadro 2. Se nota que para el octavo día se había detectado un 71% de calores posibles en el grupo I y 67% en el segundo. No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los valores registrados para ambos tratamientos.

En el Cuadro 3 se encuentran los porcentajes de fertilidad por servicio y se puede ver que los mejores resultados correspondieron al grupo I con 57%, mientras que

en el II esta cifra fue de 30%, siendo diferentes estadísticamente ($P < 0.05$). En los animales que se sirvieron con I.A. forzada, los porcentajes de concepción al primer servicio fueron bajos, ya que en el lote I fue de 20% y en el II de 33%. La fertilidad al segundo servicio fue de 47 y 40% para los lotes I y II, respectivamente. En total el 17% del grupo I y el 20% de los animales del II, se preñaron con los toros.

En el Cuadro 4 se pueden observar los porcentajes de animales que quedaron gestantes durante los diferentes períodos del empadre en los tres grupos experimentales. Los mejores porcentajes durante los cuatro primeros días correspondieron al grupo I con 53%, en los grupos II y testigo, dichas cifras fueron de 28 y 12%, respectivamente, siendo estos dos últimos valores diferen-

CUADRO 2

Distribución de calores en el segundo período de I.A.

Número de post- bles calores	Tratamiento I	Tratamiento II
	17	24
% acumulativo de vacas en estro al:		
Primer día	12	21
Segundo día	12	25
Tercer día	24	42
Cuarto día	47	50
Quinto día	59	50
Sexto día	59	63
Séptimo día	65	63
Octavo día	71	67

CUADRO 3

Porcentaje de fertilidad para el primer y segundo servicio con inseminación artificial y en el empadre con toros

	Tratamiento I		Tratamiento II	
	I.A. convencional	I.A. forzada	I.A. convencional	I.A. forzada
% de vacas gestantes a:				
1er. servicio	57 ^a	20	30 ^b	33
2º servicio	47		40	
Toros	17		20	

^{a, b} Distintas letras indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

CUADRO 4

Distribución de las gestaciones a través de 85 días de empadre

Número de vacas	Tratamiento I	Tratamiento II	Testigo
	36	35	40
% gestantes de:			
0 a 3 días	53 ^a	28 ^b	12 ^b
0 a 26 días	67	51	40
0 a 60 días	83	66	60
0 a 85 días	83	71	70

^{b, a} Distintas letras indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

tes al grupo I ($P < 0.05$). De 0-26 días ya se habían preñado un 67, 51 y 40% de los tratamientos I, II y testigo, respectivamente. Para los dos periodos siguientes los mejores porcentajes de gestación correspondieron también al grupo I.

Discusión

En los grupos tratados la presentación de estros hasta las 60 horas después de retirados los implantes, fue similar a la encontrada en otros trabajos en los que se ha usado el mismo tratamiento (Burrell *et al.*, 1972; Rodríguez y González Padilla, 1975).

En el caso de los animales implantados con 3 mg de SC21009 la presentación de calores fue mucho más rápida, ya que, a las 36 horas después de extraído el implan-

te, un alto porcentaje ya había mostrado celo. Al quinto día de iniciado dicho tratamiento se observó que algunas de las hembras comenzaron a tener vulvas edematizadas y abundante secreción de moco e insistían en montar. Este fenómeno no se había observado antes en trabajos con los implantes de SC21009 y probablemente se debió a un nivel circulante menor del progestágeno, lo que pudo ocasionar que en los primeros días del tratamiento, el crecimiento del folículo no fuera inhibido en buen grado en dichos animales.

La presentación de calores en el segundo período de I.A. concuerda con lo notificado por otros autores en el sentido de que, por lo general, los segundos celos de los animales que no conciben al primer calor sincronizado, después de un tratamiento con implantes de SC21009, se vuelven a agrupar

en un período de ocho días (Ruiz y González Padilla, 1975).

Los porcentajes de fertilidad al primer servicio fueron buenos en el lote I. El 57% obtenido con los animales de este grupo concuerda con lo encontrado por Ruiz y González Padilla (1975) quienes obtuvieron un 54% de fertilidad a la primera inseminación, cuando usaron implantes con 6 mg de SC21009 para sincronizar el estro en bovinos productores de carne.

En otros trabajos de sincronización con implantes de SC21009 realizados en el mismo hato en donde se efectuó el presente trabajo, se habían mencionado porcentajes de fertilidad al primer servicio de 44% (Menéndez, Robles y González Padilla, 1978). Los resultados de la fertilidad al primer servicio de los animales tratados con implantes de 3 mg, sugiere que con esta dosis la fertilidad se afectó adversamente.

La fertilidad de los servicios forzados fue baja, sin embargo, esto se pudo deber al reducido número de animales servidos en esta forma, o tal vez a que la I.A. se aplicó tardíamente, ya que se administró a las 60 y 72 horas en los grupos II y I, respectivamente. De acuerdo con Wishart y Young (1974), en un alto porcentaje de las hembras tratadas con implantes de SC21009, se sincroniza el estro y la ovulación por lo que los animales se pueden servir forzosamente entre las 48 y 50 horas después de extraídos los implantes, sin que la eficiencia reproductiva se vea disminuida.

El alto índice de vacas gestantes en el lote I durante el período de 0-3 días se debió a la buena sincronización del celo y fertilidad al primer servicio en este grupo. En este lote el tratamiento fue tan eficaz que en sólo 12 días de inseminación artificial efectiva se logró cargar el 67% de los animales, cifra ligeramente inferior al 75%, notificado por Paredes, Ruiz y González Padilla (1975), quienes utilizaron implantes de SC21009 para sincronizar dos estros consecutivos en ganado de raza Charolais.

Los resultados del presente estudio indican que la sincronización y la fertilidad son buenas cuando se utilizan implantes

con 6 mg del progestágeno SC21009 y que con ellos se pueden establecer programas cortos de empadres con I.A., en los cuales se podría cargar a un alto número de los animales tratados. El sistema de combinar I.A. con monta directa podría hacer práctica la aplicación de la I.A. en los hatos comerciales de ganado bovino de carne, disminuyendo considerablemente el trabajo de detección de celos sin detrimento de la eficiencia reproductiva del hato.

Summary

An experiment was done to evaluate the use of artificial insemination (A.I.) for two short periods of 4 and 8 days respectively after a treatment with implants of SC21009 to synchronize estrus. One hundred-eleven zebu cows were allotted in three groups: I, with 36 cows injected intramuscularly with 6 mg of estradiol valerate (E. V.) and 3 mg of SC21009, the same day an implant with 6 mg of SC21009 was placed subcutaneously in the ear and was removed nine days later; II, with 35 cows treated as I but with an implant of 3 mg of SC21009; III, 40 control animals distributed in four subgroups each with a bull. After the first four days of A.I., all the treated cows were homogeneously distributed among the subgroups with bulls; 18 days after implant removal they were separated again and observed for estrus detection and bred again by A.I. for eight more days. After this period they were placed again in the subgroups with bulls for the rest of the study. Estrous rates at 24 hs after implant removal were of 8% and 57% ($P < 0.01$) for groups I and II, respectively. At 48 hs after implant removal 77 and 82% of groups I and II were in heat, respectively. At 60 hs only in group I the percent of cows in heat went up to 86%. Implanted cows not showing estrus by 60 hs after implant removal were given a forced A.I. service. The second period of A.I. took place between days 19 to 26 after implant when 71% and 67% of cows not pregnant in groups I and II showed heat. Pregnancy rates at first service were 57% for group I and 30% for group II ($P < 0.05$). The

fertility rates at the forced service were of 20% in group I and of 33% in group II. The percent cows pregnant for period 0-3 days were 53, 28 and 12% for groups I, II and control respectively ($P < 0.05$). After 26 days of implant removal these percentages were of 67% in group I, 51% in II and 40% in the control group. At the end

of the 85 days of the breeding period the rates were of 83, 71 and 70% for groups I, II and control, respectively. It was concluded that with implants of SC21009 short periods of breeding with A.I. could be used with a high percent of the treated animals becoming pregnant in a period of 12 days of actual estrous detection and A.I.

Literatura citada

- BURRELL, C.W., J.N. WILTANK, G.D. LEFEVER and G. RODEFFER, 1972, Ear implant (SC21009) for estrus control in heifers, *J. Anim. Sci.*, 34: 915.
- CURL, S.E., W. DURFEE, R. PATTERSON and D.W. ZINN, 1968, Synchronization of estrus in cattle with subcutaneous implants, *J. Anim. Sci.*, 27: 1189.
- GONZÁLEZ PADILLA E., R. RUIZ D. y J.N. WILTANK, 1975, Inducción y sincronización del estro en vaquillas prepúberes mediante la administración de estrógenos y un progestágeno. *Téc. Pec. Méx.*, 28:17.
- MENÉNDEZ, M.T., C. ROBLES B. y E. GONZÁLEZ PADILLA, 1978, Sincronización del estro en vacas Cebú con y sin suplemento de melaza-urea, *Téc. Pec. Méx.*, 33:9.
- MIKSCH, D.E., 1974, Controlled estrus in postpartum beef cows, M.S. Thesis, Colorado State University, Ft. Collins, USA.
- PAREDES R., R. RUIZ y E. GONZÁLEZ PADILLA, 1975, Sincronización de dos estros consecutivos en ganado Charolais, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SAG* 40.
- RODRÍGUEZ, O.R. y E. GONZÁLEZ PADILLA, 1975, Sincronización de dos estros e inseminación sin detección de calores en vacas y vaquillas, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG*, 39.
- RODRÍGUEZ, O.R. y E. GONZÁLEZ PADILLA, 1976, Utilización de implantes usados del progestágeno SC21009 para sincronizar el estro en vacas productoras de carne, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG*, 61.
- RUIZ, D.H. y E. GONZÁLEZ PADILLA, 1975, Sincronización de uno o dos estros en vacas productoras de carne, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG*, 38.
- STEEL, G.D. and H.J. TORRIE, 1960, Principles and procedures of statistics, First Edition, *McGraw-Hill Book Co. Inc.*, USA, 350.
- TABOADA, J.J., S. DE LOS SANTOS V. y R. RUIZ D., 1976, Sincronización del estro en vacas holeras y vaquillas utilizando la dosis residual del implante previamente usado del progestágeno SC21009 en combinación con valerato de estradiol y progesterona, *Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG*, 66.
- TAMAYO, J.L., 1962, Atlas Geográfico General de México, 2ª Ed., *Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas*, México.
- WISHART, D.F., I.M. YOUNG, 1974, Artificial Insemination of progestin (SC21009) treated cattle at predetermined times. *The Vet. Rec.*, 95: 503.