

## Estimación de la productividad de rodeos de cría con servicio sincronizado

Estimation of productivity in beef cattle with synchronized breeding

Doray, J.M., Burges<sup>1</sup>, J.C., Callejas<sup>2</sup>, S.S. y Alberio<sup>1</sup>, R.H.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Balcarce  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires,  
Facultad de Ciencias Veterinarias

---

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la sincronización del servicio sobre la productividad estimada (kg de ternero destetado/vaca tratada) en siete rodeos de vacas A. Angus multíparas. Las vacas fueron asignadas a la sincronización de la inseminación mediante un tratamiento con progesterona y estradiol (Sincronización, n=593) o a la no sincronización (Control, n= 385). En Sincronización se hizo inseminación artificial sistemática (IAS); la temporada de servicio duró 30 días. La productividad del rodeo se estimó asumiendo que la gestación duró 280 días, que los terneros pesaron 23 kg al nacer y que ganaron 0,687 kg/día, siendo destetados a los 180 días de iniciada la parición en cada rodeo. La preñez obtenida mediante la IAS fue de  $33 \pm 9,5\%$ . La tasa de concepción del primer celo (vacas control preñadas en el primer celo/vacas control inseminadas) fue  $52,1 \pm 13,8\%$ . La Sincronización produjo efectos significativos respecto del Control ( $p < 0,05$ ) en la preñez acumulada en 30 días ( $51,5 \pm 16,7\%$  vs  $34,2 \pm 10,3\%$ ), en el promedio de días transcurridos desde el inicio del servicio hasta la concepción ( $6,1 \pm 2,7$  días vs  $12,5 \pm 2,3$  días) y en la productividad ( $73,6 \pm 23,5$  kg/vaca vs  $47,6 \pm 14,6$  kg/vaca). La tasa de anestro al fin del servicio fue  $32,9 \pm 10,5\%$  en Sincronización y  $38 \pm 7,4\%$  en Control ( $p > 0,05$ ). La tasa de concepción del rodeo estuvo relacionada positivamente con la tasa de preñez acumulada en 30 días y la productividad estimada ( $p < 0,01$ ). La tasa de concepción del rodeo no afectó ( $p > 0,05$ ) al aumento en la tasa de preñez acumulada y en la productividad logradas mediante la sincronización: por cada 1% de aumento de la tasa de concepción los incrementos fueron (Sincronización vs Control respectivamente)  $1,04 \pm 0,3\%$  vs  $0,69 \pm 0,21\%$  en la tasa de preñez en 30 días, y  $1,46 \pm 0,43$  kg/vaca vs  $0,98 \pm 0,3$  kg/vaca en productividad. Se concluye que la sincronización del servicio en vacas multíparas con cría incrementa la tasa de preñez acumulada en 30 días, adelanta la fecha promedio de concepción e incrementa la producción estimada de kg de ternero destetado aproximadamente en un 50%, con independencia de la tasa de concepción del rodeo.

Palabras clave: vacas de cría, sincronización, celo, terneros, peso al destete.

Recibido: junio de 2004

Aceptado: junio de 2005

\* Este trabajo fue parcialmente financiado por Conicet, Proyecto de Investigación Plurianual 02901.

1. INTA EEA, Balcarce. C.C. 276 (7620) Balcarce. jcburges@balcarce.inta.gov.ar

2. Fac.Cs. Veterinarias, UNCPBA. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n (7000) Tandil

## Summary

To determine the effect of breeding synchronization on herd productivity (weaned calf weight/treated cows), multiparous suckled beef cows from seven herds were submitted to breeding synchronization by a progesterone-oestradiol treatment (Synchronization,  $n=593$ ) or not (Control,  $n=385$ ). Artificial insemination was performed systematically after treatment (AI-T) and breeding season lasted 30 days. Productivity was estimated assuming that gestation lasted 280 days, calves birthweight was 23 kg and gained 0.687 kg/day; they were weaned 180 days after the start of calving season. Pregnancy rate at AI-T was  $33\pm 9.5\%$ . Herd conception rate (control cows pregnant to first mating/inseminated control cows) was  $52.1\pm 13.8\%$ . Synchronization differed from Control ( $p<0.05$ ) in 30-day pregnancy rate ( $51.5\pm 16.7\%$  vs  $34.2\pm 10.3\%$ ), average conception day ( $6.1\pm 2.7$  vs  $12.5\pm 2.3$  days) and productivity ( $73.6\pm 23.5$  kg/cow vs  $47.6\pm 14.6$  kg/cow), but not in 30-day anoestrus rate ( $32.9\pm 10.5\%$  vs  $38\pm 7.4\%$ ). Herd conception rate was positively related to 30-d pregnancy rate and estimated productivity ( $p<0.01$ ). Different relationships were observed in Synchronization and Control but they were not significant ( $p>0.05$ ), for each 1% increment in conception rate, 30-day pregnancy rate increased  $1.04\pm 0.3\%$  vs  $0.69\pm 0.21\%$  and productivity increased  $1.46\pm 0.43$  kg/cow vs  $0.98\pm 0.3$  kg/cow, respectively. In conclusion, breeding synchronization in postpartum beef cows diminishes the average conception day and improves the 30-day pregnancy rate and increases the productivity in 50%; regardless of the herd conception rate.

Key words: beef cattle, estrus synchronization, weaning weight, progesterone, beef production.

---

## Introducción

En la producción bovina la posibilidad de obtener una mayor eficiencia depende en buena medida del aspecto reproductivo. En los sistemas pastoriles de cría se trata de agrupar los nacimientos hacia la primavera con el fin de aprovechar el período de mayor disponibilidad de pastos y así sostener la lactancia, el reinicio de la actividad sexual y una nueva concepción. Hacia el fin del verano, la disponibilidad de pastos tiende a disminuir y se procede al destete y venta de los terneros (Carrillo y Schiersmann, 1992). Teniendo estos sistemas una fecha fija de destete, la fecha de parto es un factor importante en el peso que alcanzan los terneros al momento del destete. Por otro lado, la máxima eficiencia reproductiva esperable sería obtener una cría por año durante toda la vida útil de la vaca. La vaca tiene una gestación promedio de 280 días, lo que implica que luego del parto tiene solo 85 días para volver a concebir; durante ese lapso transcurre

también el período de reposo sexual denominado anestro posparto y el reinicio de la actividad ovárica normal. La duración del anestro posparto constituye la principal limitante para obtener una nueva concepción dentro del lapso mencionado (Short et al., 1990; Williams et al., 1996).

La sincronización del celo se ha utilizado en el bovino principalmente con el objetivo de facilitar la aplicación de la inseminación artificial, pero también implica una concentración de las concepciones. Gaines et al., (1993) sincronizaron el servicio en vaquillonas cíclicas y contrastaron los resultados con los de grupos no sincronizados generados mediante un modelo de simulación, observándose una reducción del intervalo desde el inicio del servicio hasta la concepción y consecuentemente un adelantamiento en la fecha promedio de parto, que se tradujo en el incremento en la producción de carne de terneros obtenidos al final del ciclo productivo.

En el rodeo de vacas posparto, al momento de iniciar la estación de servicio, coexisten vacas que ya han reiniciado su actividad ovárica y otras que permanecen en anestro. Los tratamientos basados en progestágenos tienen la capacidad de inducir la ovulación y la actividad ovárica en las vacas en anestro, permitiendo controlar la ovulación tanto en éstas como en las que se encuentran activas (Chupin et al., 1975). Estos tratamientos no sólo inducen la actividad ovárica sino que la ovulación lograda se produce en forma sincronizada en los animales que responden a ellos. En la práctica esto permite que todo el rodeo de vacas con ternero reciba el tratamiento sin necesidad de determinar previamente su estado ovárico, y que al final del tratamiento se pueda realizar la inseminación artificial sistemática también llamada a tiempo fijo; este proceso se conoce como sincronización del servicio.

En consecuencia, sería esperable que hubiera un incremento en la productividad de rodeos de cría inseminados en los que se realiza la sincronización del servicio, debido a los efectos simultáneos del aumento del número de los animales con actividad cíclica (y por lo tanto del número de animales inseminados y preñados en un período dado), y del acortamiento del intervalo hasta la concepción (y por lo tanto con terneros de mayor edad al destete).

El objetivo de este experimento fue validar estas hipótesis evaluando el efecto de este tipo de tratamiento aplicado en rodeos comerciales, y determinar su efecto sobre la producción de kilos de ternero destetado.

## Materiales y Métodos

### Animales y manejo

Se utilizaron 978 vacas Aberdeen Angus y Hereford multíparas con terneros entre 30 y 90 días de edad, pertenecientes a 7 rodeos comerciales (numerados del 1 al 7) ubicados en la planicie templada de Argentina, dentro de un área situada entre los 37 y 40 grados latitud sur y 58 y 63 grados longitud oeste.

El promedio anual de lluvias varía entre 500 mm en el oeste y 800 mm en el este. Los establecimientos se caracterizaron por: similar manejo sanitario; supervisión por un mismo equipo profesional; alimentación exclusivamente con pasturas; servicio durante la primavera con inseminación artificial (IA) y eliminación anual de las vacas que no conciben.

Previo al servicio en estudio, las vacas fueron evaluadas por su condición corporal. Se aceptaron para el ensayo aquellas que superaban la condición corporal 4,5 de una escala de 1 (emaciada) a 9 (obesa). No se dispuso de información sobre el porcentaje de animales en actividad sexual.

### Tratamientos

Las vacas fueron asignadas al azar a un tratamiento de sincronización del servicio o no (Sincronización,  $n=593$ , o Control,  $n=385$ , respectivamente). El tratamiento de sincronización consistió en 2 g de progesterona en una esponja de espuma de poliuretano (densidad  $0,018 \text{ g/cm}^3$ ) de 11 cm de diámetro por 6 cm de alto. La esponja fue impregnada con 50 mg de cloranfenicol y se introdujo en vagina mediante un tubo. Simultáneamente se inyectaron 10 mg de benzoato de estradiol en solución oleosa vía intramuscular. Las esponjas se retiraron a los 11 días.

Los grupos Sincronización y Control pastorearon juntos durante todo el servicio.

### Inseminación Artificial

Se realizó inseminación artificial sistemática (IAS) a las 48 y 72 horas de retiradas las esponjas sin tener en cuenta la presentación de celo. A partir de ese momento, en Sincronización y en Control se detectó celo durante 45 minutos cada 12 horas durante 30 días. Se consideró en celo a aquella vaca que se dejó montar por otra y se inseminó 10 a 12 horas después. A los celos detectados en Sincronización se los denominó de retorno a servicio.

Se utilizaron pastillas de semen congelado de toros A. Angus o Hereford de fertilidad

conocida, provistas por una empresa de IA. Las inseminaciones fueron realizadas por el inseminador de cada rodeo.

#### Diagnóstico de gestación

Se diagnosticó preñez mediante registros de celo y palpación transrectal a los 60 días de finalizada la inseminación. Las vacas en Sincronización que resultaron preñadas pero no habían mostrado celo de retorno se consideraron como preñadas en la IAS.

#### Diagnóstico de anestro

Las vacas que no mostraron celo y que se diagnosticaron vacías se consideraron en anestro.

#### Tasa de concepción del primer celo

Se determinó sólo en las vacas de los grupos Control porque no recibieron tratamiento hormonal. Es la relación entre el número de vacas que conciben en el primer celo respecto del número de vacas inseminadas.

#### Estimación de la productividad del rodeo

La productividad del rodeo se estimó en kg de ternero destetado por vaca tratada, a partir de los siguientes supuestos: el nacimiento de los terneros ocurrió 280 días después de la fecha de concepción, los terneros pesaron 23 kg al nacer y tuvieron una ganancia diaria de peso de 0,687 kg hasta el destete (promedio de doce años del rodeo experimental de INTA Balcarce). El destete se fijó a los 180 días de iniciada la parición en cada rodeo.

#### Análisis estadístico

La tasa de preñez de la IAS (vacas preñadas en la IAS/vacas del grupo Sincronización), la tasa de concepción del primer celo (vacas control preñadas en primer celo/vacas control que presentaron celo), la tasa de preñez acumulada en 30 días (vacas preña-

das/vacas tratadas) y la tasa de anestro al día 30 (vacas en anestro/vacas tratadas) se analizaron mediante el procedimiento para datos categóricos Proc Catmod (SAS, 1988). El intervalo desde el inicio del servicio hasta la preñez (días) se analizó mediante análisis de varianza (Proc GLM, SAS, 1988).

Se consideraron los efectos de tratamiento, rodeo y la interacción. El efecto del tratamiento sobre todas las variables fue analizado mediante análisis de varianza por mínimos cuadrados, se consideró al rodeo como bloque y al grupo de vacas de cada tratamiento dentro de rodeo como unidad experimental. La comparación de medias se realizó mediante el test de Tukey.

La relación de la tasa de concepción con la tasa de preñez de la IAS, la tasa de preñez acumulada en 30 días y la productividad del rodeo se analizó mediante regresión lineal (Proc Reg, SAS, 1988).

## Resultados

Tasas de preñez, de anestro y de concepción del primer celo

La interacción entre tratamiento y rodeo no fue significativa ( $p > 0,05$ ) para la tasa de preñez acumulada en 30 días y la tasa de anestro.

Hubo efecto del rodeo sobre la preñez de la IAS. En el Cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos en cada rodeo. Hubo efecto del rodeo ( $p < 0,05$ ) y del tratamiento ( $p < 0,05$ ) sobre la tasa de preñez acumulada en 30 días. La Sincronización tuvo efecto significativo respecto de los Controles en los rodeos números 1, 3 y 6.

Hubo efecto significativo del rodeo ( $p < 0,05$ ), pero no del tratamiento sobre la tasa de anestro. Sólo en el rodeo número 6 se detectó una reducción significativa de la tasa de anestro.

Cuadro 1: Tasas de preñez y de anestro en vacas con ternero luego de 30 días (d) de servicio con inseminación artificial<sup>a</sup>.

Table 1: Pregnancy rate and anoestrus rate in suckling cows during the 30-day breeding period with artificial insemination <sup>a</sup>.

Rodeo	Tratamiento	Nº de Vacas	Preñez de la IAS <sup>b</sup> (%)	Preñez en 30d <sup>c</sup> (%)	Anestro en 30 d <sup>d</sup> (%)
1	Control	56	--	41,0*	32,1
	Sincronización	89	38,2	67,4*	25,8
2	Control	38	--	23,6	44,7
	Sincronización	65	16,9	24,6	46,2
3	Control	62	--	17,7*	50,0
	Sincronización	175	30,9	40*	44,0
4	Control	135	--	31,9	28,1
	Sincronización	113	31,9	42,5	33,6
5	Control	34	--	38,2	38,2
	Sincronización	49	44,9	61,2	32,7
6	Control	28	--	46,4*	35,7*
	Sincronización	65	41,5	70,8*	15,4*
7	Control	32	--	40,6	37,5
	Sincronización	37	27	54,1	32,4

<sup>a</sup> Vacas Angus y Hereford multíparas, rango posparto 30-90 días. Los tratamientos fueron: Control (sin tratamiento hormonal) y Sincronización (2 g de progesterona en esponja vaginal durante 11 días más inyección i.m. de 10 mg de benzoato de estradiol al colocar la esponja). <sup>b</sup> Vacas preñadas/vacas tratadas, inseminación artificial sistemática (IAS) a las 48 y 72 horas de retiradas las esponjas; rodeo ( $p < 0,05$ ). <sup>c</sup> Vacas preñadas en la IAS más vacas preñadas en el retorno/vacas tratadas; tratamiento ( $p < 0,05$ ), rodeo ( $p < 0,05$ ). <sup>d</sup> Vacas en anestro/vacas tratadas; tratamiento ( $p < 0,05$ ); rodeo ( $p < 0,05$ ). \*Dentro de rodeo indica efecto del tratamiento ( $p < 0,05$ ).

También, hubo efecto del rodeo sobre la tasa de concepción del primer celo durante el período de 30 días de servicio ( $p < 0,05$ ). En los rodeos 1 a 7 la tasa de concepción fue: 65,8 (25/38); 42,9 (9/21); 32,3 (10/31); 40,2 (39/97); 61,9 (13/21); 66,7 (12/18) y 55% (11/20), respectivamente.

Los promedios de las tasas a través de rodeos ( $n = 7$ ) fueron los siguientes (media  $\pm$  desvío estándar): la preñez de la IAS fue  $33 \pm 9,5\%$ , la preñez acumulada en 30 días fue  $51,5 \pm 16,7\%$  en Sincronización y  $34,2 \pm 10,3\%$  en Control ( $p < 0,05$ ), la tasa de anestro al fin del servicio fue  $32,9 \pm 10,5\%$  en Sincronización y  $38 \pm 7,4\%$  en Control ( $p > 0,05$ ).

El promedio de la tasa de concepción de los rodeos fue del  $52,1 \pm 13,8\%$ .

Intervalo desde el inicio del servicio hasta la preñez

El intervalo desde el inicio del servicio hasta la preñez fue afectado significativamente ( $p < 0,05$ ) por el tratamiento. A través de los rodeos dicho intervalo fue de  $6,1 \pm 2,7$  días en Sincronización y  $12,5 \pm 2,3$  días en Control ( $p < 0,05$ ).

La sincronización produjo una marcada concentración de las preñeces al inicio de la temporada de servicio (Figura 1). El  $65,7 \pm 10,5\%$  de las preñeces en Sincronización se obtuvo mediante la IAS, las restantes se preñaron en promedio  $18 \pm 6,7$  días desde el comienzo del servicio.

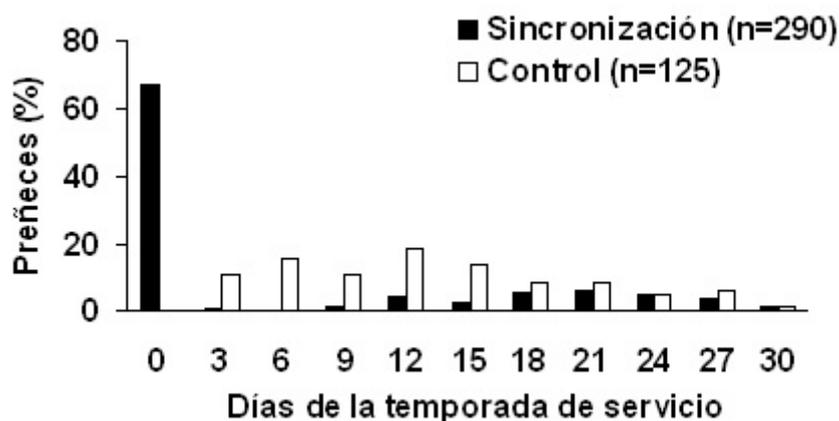


Figura 1: Distribución de las preñeces durante la temporada de servicio en vacas de cría con servicio sincronizado mediante progesterona y estradiol (Sincronización) o no (Control).

Figure 1: Distribution of conceptions during 30-day breeding season in suckling cows submitted to breeding synchronization by a progesterone-oestradiol treatment (Synchronization) or not (Control).

#### Estimación de la productividad

No hubo efecto del rodeo sobre el peso estimado del ternero al destete ( $p > 0,05$ ). Hubo efecto del tratamiento sobre el peso estimado del ternero al destete y sobre la productividad de las vacas. El peso promedio estimado de los terneros al destete fue mayor ( $p < 0,05$ ) en Sincronización respecto de Control:  $143,2 \pm 1,9$  vs  $138,7 \pm 1,6$  kg. La productividad estimada fue incrementada en un 54,6% ( $73,6 \pm 23,5$  kg/vaca en Sincronización y  $47,6 \pm 14,6$  kg/vaca en Control,  $p < 0,05$ ).

#### Relación entre la tasa de concepción del primer celo, la tasa de preñez y la productividad

Debido a la variabilidad que mostró la tasa de concepción del primer celo se realizó un análisis de regresión para determinar cómo influyó sobre la tasa de preñez de la IAS, la tasa de preñez acumulada en 30 días y la productividad estimada.

No hubo relación entre la tasa de concepción del primer celo y la preñez de la IAS

( $p > 0,10$ ). La tasa de concepción del primer celo estuvo relacionada positivamente con la preñez acumulada en 30 días en Control y en Sincronización ( $p < 0,01$ , Figura 2a). El análisis mostró que por cada 1% de aumento de la tasa de concepción, la preñez acumulada aumentó en  $1 \pm 0,3\%$  para Sincronización y en  $0,69 \pm 0,21\%$  para Control, estas diferencias entre tratamientos no fueron significativas ( $p > 0,1$ ; Figura 2a).

La tasa de concepción del primer celo estuvo relacionada positivamente con la productividad estimada en Sincronización y Control ( $p < 0,01$ ; Figura 2b). El análisis mostró que por cada 1% de aumento de la tasa de concepción la productividad aumentó en  $1,46 \pm 0,43$  kg para Sincronización y en  $0,98 \pm 0,3$  kg para Control, estas diferencias entre tratamientos no fueron significativas ( $p > 0,1$ ; Figura 2b).

Los resultados de los análisis de regresión indicaron que la Sincronización incrementó la preñez acumulada en 30 días y la productividad estimada con independencia de la tasa de concepción de los rodeos.

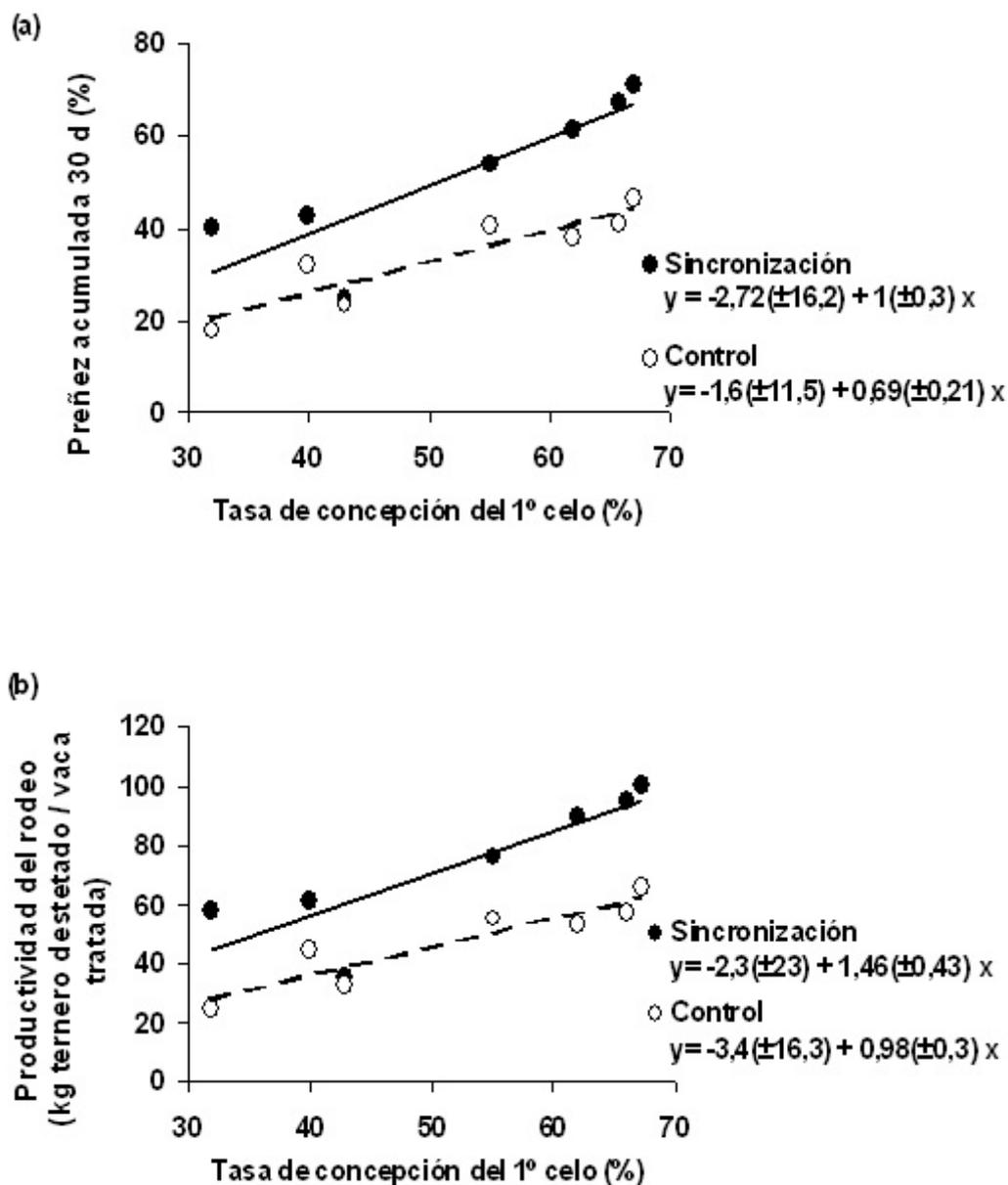


Figura 2: Relación entre la tasa de concepción del 1º celo y (a) la tasa de preñez acumulada en 30 días, y (b) la productividad en vacas de cría con servicio sincronizado mediante progesterona y estradiol (Sincronización) o no (Control).

Figure 2: Relationship between first oestrus conception rate and 30-day pregnancy rate (a) and productivity (b) in suckling cows submitted to breeding synchronization by a progesterone-oestradiol treatment (Synchronization) or not (Control).

## Discusión

El tratamiento de sincronización afectó sustancialmente el desempeño reproductivo de los rodeos. Las tasas de preñez obtenidas mediante la IAS se asemejan a las registradas previamente con este tratamiento (Doray et al., 1996), si bien la tasa promedio de 33% de preñez alcanzada es menor a las logradas con otros tratamientos en base a progestágenos, que se ubican alrededor del 40% (Deletang y Petit, 1980; Odde, 1990; Kesler y Favero, 1996).

Los resultados aquí presentados corresponden a un estudio realizado en la década del '80. En la actualidad, el mismo tratamiento utilizado en este trabajo pero con algunas modificaciones, produjo resultados del orden del 50% de preñez en la IAS, lo cual es coincidente con los otros métodos disponibles en el mercado (Ross et al., 2001; Ross et al., 2002; Ross et al., 2004).

En este estudio no se incluyeron categorías de vacas que tienen menor respuesta a estos tratamientos, tales como las primíparas (Ponsart et al., 1996; Doray et al., 1997) o las de pobre condición corporal (Ponsart et al., 1996).

No se contó con información sobre la cantidad de vacas en anestro pre-servicio. Rivera et al., (1994) encontraron un 65% de vacas en anestro al día 50 posparto en un rodeo Angus experimental ubicado en la región. En los rodeos involucrados en nuestro estudio podría haber existido una situación similar. Las tasas de anestro al final del servicio indican que una parte no respondió a la inducción de la ovulación o bien la misma no fue seguida de un cuerpo lúteo funcional.

La ausencia de inducción de ovulación es la mayor fuente de baja preñez en rodeos posparto tratados con norgestomet más gonadotrofina sérica de yegua preñada (Humblot et al., 1996) o con progesterona (Lucy et al., 2001). De acuerdo con Kesler y Favero (1996) en rodeos en anestro no deben esperarse tasas de preñez mayores al 24% después del tratamiento de sincroniza-

ción con norgestomet, por lo que es probable que los resultados de la IAS en el presente estudio se hayan debido a la existencia de altas proporciones de vacas en anestro poco sensibles al tratamiento hormonal.

Las diferencias entre rodeos en la tasa de preñez de la IAS coincide con la registrada en la bibliografía. La variabilidad en la respuesta al tratamiento de sincronización podría deberse, en parte, a la presencia de animales en anestro en distintas proporciones en cada rodeo. Sin embargo, el efecto del rodeo fue evidente no sólo en los grupos Sincronización sino también en los Controles, que mostraron un amplio rango en la tasa de concepción del primer celo, pese a que se utilizaron rodeos en similares condiciones de manejo.

Las diferencias entre rodeos respecto de la fertilidad han sido detectadas en numerosos estudios; se asume que el efecto del rodeo es producto de un conjunto de factores confundidos que abarcan desde el manejo de los animales hasta la manipulación del semen y la detección del celo (Roche et al., 1977; Deletang y Petit, 1980; Ponsart et al., 1996).

Independientemente de la variabilidad de los resultados, la sincronización del servicio produjo efectos consistentes a través de los rodeos, incrementando el porcentaje de hembras preñadas al cabo de 30 días de servicio con respecto a los controles, coincidentemente con lo registrado por Lucy et al., (2001). La mayor tasa de preñez acumulada en un mes de servicio en el grupo Sincronización se debió a que tuvo al menos dos oportunidades para concebir: la de la IAS y el retorno, si lo presentaron. Por el contrario, las vacas Control, inseminadas cuando fueron detectadas en celo, generalmente tuvieron sólo una oportunidad.

Yelich et al., (1995) notaron que un tratamiento de sincronización redujo el intervalo desde el inicio del servicio hasta la preñez en 8,5 días respecto de los controles. De manera similar, en el presente estudio se observó que el tratamiento de sincronización produjo una reducción de 6,4 días del inter-

valo hasta la preñez; el principal efecto fue generado por las hembras que concibieron en la IAS pues constituyeron los dos tercios del total de vacas preñadas en Sincronización.

El adelantamiento de la fecha promedio de gestación y el mayor porcentaje de vacas preñadas produjeron un significativo incremento en la cantidad estimada de kilos de ternero producido. El aumento promedio de 26 kg de ternero por vaca que entró al servicio señala el efecto productivo a corto plazo que aporta la sincronización y que significó una mejora del orden del 50% de la productividad.

La existencia de un amplio rango en la tasa de concepción de los rodeos llevaría a pensar que el tratamiento de sincronización se aplicó en una población heterogénea con respecto a ese carácter y por lo tanto la potencialidad del tratamiento se vería alterada. El análisis de regresión mostró que no hubo una relación determinante entre la tasa de concepción del rodeo y la preñez de la inseminación sistemática. Esto se debería a que la tasa de concepción del primer servicio se determinó en vacas Control en celo, siendo la detección de celo uno de los factores de variabilidad mencionados arriba, mientras que la inseminación sistemática no depende de la detección de celo y además permite preñar vacas que ovularon sin manifestar celo (Odde, 1990; Doray et al., 1997).

Por el contrario la tasa de concepción tuvo una relación positiva con la preñez acumulada en 30 días tanto en los grupos Control como en Sincronización. Esta relación es lógica en los grupos Control donde todo el servicio se realizó a celo detectado. En tanto, en los grupos Sincronización se hizo evidente en la preñez acumulada en 30 días, pues esta variable incluye a las vacas preñadas en el retorno al servicio donde la inseminación se hizo mediante detección de celo.

La mejora en la preñez acumulada brindada por la sincronización del servicio se

mantuvo constante a través de los distintos valores de tasa de concepción de los rodeos. La productividad se relacionó con la tasa de concepción de un modo semejante a la preñez acumulada. Esto muestra que el incremento en la productividad que brinda la sincronización se registra aún en los rodeos de menor tasa de concepción.

La tendencia entre los productores es acortar el período de uso de la IA a fin de reducir los costos que implica, y el control de la ovulación se utiliza con el fin de incrementar la eficiencia de la inseminación mediante el ahorro de horas de trabajo. Los datos de este estudio muestran que, al mejorar las respuestas biológicas al tratamiento, también se mejorarán las respuestas productivas al mismo.

Estudios más recientes han mostrado resultados de margen bruto en rodeos en los que se ha realizado sincronización de los celos e inseminación artificial a tiempo fijo y en todos los casos han sido positivos con mejoras del orden del 10 al 25% (Butler y Alberio, 1997; Marcantonio y de la Sota, 2000). Estos estudios han sido realizados con modalidades diferentes y en diferentes situaciones y sin embargo, en todos ellos, la respuesta ha sido en el mismo sentido. En el presente trabajo se ha realizado el análisis de la productividad sin tener en cuenta los costos suplementarios derivados del tratamiento hormonal realizado en el Grupo Sincronización. Cuando estos costos son incluidos, el margen bruto del Grupo Sincronización se sitúa en alrededor de 20% por encima de lo obtenido habitualmente, lo cual está dentro de las cifras mencionadas por otros autores y señaladas más arriba.

Se concluye que, la sincronización del servicio en vacas multíparas con cría produce, con independencia de la tasa de concepción del rodeo, el adelantamiento de la fecha promedio de concepción, el incremento de la tasa de preñez acumulada en 30 días y un incremento aproximado del 50% en la producción estimada de kg de ternero destetado por vaca en servicio.

### Bibliografía

- Butler, H. y Alberio, R.H. 1997. Más carne, mayor rentabilidad, con la utilización Eazi-Breed CIDR. Boletín Técnico Boehringer Ingelheim. 6 pp
- Carrillo, J. and Schiersmann, G.S.C. 1992. Beef cattle production in the temperate zone of South America (Argentina and Uruguay). In: Jarridge, R., Béranger, C. (eds.), Beef Cattle Production. Elsevier, Amsterdam, pp. 259-269.
- Chupin, D., Pelot, J. and Thimonier, J. 1975. The control of reproduction in the nursing cow with a progestagen short-term treatment. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 15: 263-271.
- Deletang, F. and Petit, M. 1980. Oestrus cycle control in cattle with a progesterone releasing intravaginal device (PRID) - Action of varying factors on fertility results. Proc. 9th International Congress on Animal Reproduction and A.I. Madrid, Spain; vol. IV, 306-309.
- Doray, J.M., Callejas, S.S., Burges, J.C., Alberio, R.H., Schiersmann, G.S.C. y Torquati, O. 1996. Preñez en vacas de cría tratadas con progesterona mediante esponjas vaginales. Efectos de la PMSG o el destete temporario. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 16(2): 203-210.
- Doray, J.M., Burges, J.C., Callejas, S.S., Schiersmann, G.C.S., Torquati, O., Butler, H. y Alberio, R.H. 1997. Control reproductivo en vacas de cría mediante progesterona vaginal. Efectos de varios factores sobre la fertilidad. *Archivos de Medicina Veterinaria* 29: 63-68.
- Gaines, J.D., Galland, J., Schaefer, D., Nusbaun, R. and Peschel, D. 1993. The economic effect of estrus synchronization in beef heifers on average weaning weight of calves. *Theriogenology* 39: 669-675.
- Humblot, P., Grimard, B., Ribon, O., Khireddine, B., Dervishi, V. and Thibier, M. 1996. Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in primiparous Charolais cows treated with norgestomet implants and PMSG. *Theriogenology* 46: 1085-1096.
- Kesler, D.J. and Favero, R.J. 1996. Estrus synchronization in beef females with norgestomet and estradiol valerate. Part 2: Factors limiting and enhancing efficacy. *Agri-Practice* 17: 12-17.
- Lucy, M.C., Billings, H.J., Butler, W.R., Ehnis, L.R., Fields, M.J., Kesler, D.J., Kinder, J.E., Mattos, R.C., Short, R.E., Thatcher, W.W., Wetteman, R.P., Yelich, J.V. and Hafs, H.D. 2001. Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF2a for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, periparturient beef heifers, and dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 79: 982-995.
- Marcantonio, S. y de la Sota, L. 2000. Cálculo del retorno económico por la utilización del programa Bovsynch. Manual Técnico Bovsynch de Intervet Argentina S.A. ed. S. Marcantonio. Agroeditora SRL. p. 44-45.
- Odde, K.G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 817-830.
- Ponsart, C., Sanaa, M., Humblot, P., Grimard, B., Jeanguyot, N., Ponter, A.A., Viel, J.F. and Mialot, J.P. 1996. Variation factors of pregnancy rates after oestrus synchronization treatment in French Charolais beef cows. *Veterinary Research* 27: 227-239.
- Rivera, G.M., Alberio, R.H., Callejas, S.S. and Doray, J.M. 1994. Advancement of ovulation and oestrus after temporary calf removal and FSH supplementation in postpartum beef cows. *Anim. Reprod. Sci.* 36: 1-11.
- Roche, J.F., Prendiville, D.J. and Davis, W.D. 1977. Calving rate following fixed time inseminations after a 12-day progesterone treatment in dairy cows, beef cows and heifers. *The Veterinary Record* 101: 417-419.
- Ross, J.P., Aller, J.F., Butler, H., Mac Dermott, E., Callejas, S.S. y Alberio, R.H. 2001. Benzoato de estradiol aplicado a las 0 o 24 horas de finalizar un tratamiento con progestágeno y su relación con la preñez en vacas con cría al pie inseminadas a tiempo fijo. *Rev.Arg. Prod.Anim.* Vol 21 (Sup. 1): 211-212.
- Ross, J.P., Aller, J.F., Butler, H., Callejas, S.S. and Alberio, R.H. 2002. Estradiol benzoate given 0 or 24 hs after the end of a progestagen treatment in post partum suckled beef cows. *Theriogenology* 57: 386.
- Ross, J.P., Aller, J.F., Callejas, S.S., Butler, H. and Alberio, R.H. 2004. Estradiol benzoate given 0 or 24 h after the end of a progestagen treatment in postpartum suckled beef cows. *Theriogenology* 62(1-2):265-73.
- SAS Institute Inc. 1988. SAS/STATm User's Guide (Release 6.03). SAS Institute Inc, Cary, NC: SAS Institute Inc. 1028 p.
- Short, R.E., Bellows, R.A., Staigmilller, R.B., Berardinelli, J.G. and Custer, E.E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in post partum beef cows. *J. Anim. Sci.* 68: 799-816.

- Williams, G.L., Gazal, O.S., Guzman Vega, G.A. and Stanko, R.L. 1996. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. *Anim. Reprod. Sci.* 42: 289-297.
- Yelich, J.V., Mauck, H.S., Holland, M.D. and Odde, K.G. 1995. Synchronization of estrus in suckled postpartum beef cows with melengestrol acetate and  $\text{PGF}_{2\alpha}$ . *Theriogenology* 43: 389-400.