

EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO DE 14 DÍAS Y/O EFECTO TORO SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS HEREFORD¹

Effects of temporary weaning and/or bull effect on reproductive performance of Hereford cows

Rodríguez Blanquet², J.B., Van Lier², E., Hernández^{2,3}, A., Mendoza^{2,3}, M., Pereira^{2,5}, F. y Burgueño⁴, J.

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Resumen

Se estudió el efecto del Destete Temporario (DT) con tabillita nasal por 14 días y/o la Exposición al Toro (ET) a vacas multiparas sobre el comportamiento reproductivo y el peso al destete de sus terneros. Se utilizaron 157 vacas Hereford durante 4 años (servicio natural) para evaluar 4 tratamientos: Sin DT-Sin ET (grupo control), Con DT-Sin ET, Sin DT-Con ET y Con DT-Con ET. Un toro vasectomizado (relación 1:25) se colocó en la primera semana de parición y el DT se realizó cuando las vacas tuvieron por lo menos 50 días posparto. Se estudió intervalo parto-inicio de la actividad cíclica ovárica (IACO), intervalo parto-preñez (IPP), porcentaje de IACO (%IACO), intervalo fin del servicio natural-parto (IFSP), porcentaje de preñez al IACO (%P al IACO) y porcentaje de preñez total (%PT). Todas las variables fueron afectadas por el año ($p \leq 0,05$), menos el IPP ($p=0,08$) y parto-IACO ($p=0,19$). El IACO y el IPP no fueron afectados por los tratamientos y sus interacciones ($p \geq 0,13$). La ET sólo afectó el %P al IACO, respecto al grupo control en un solo año (95% vs 63%) ($p=0,006$). El DT afectó positivamente el %IACO (87%) respecto al control (71%) ($p=0,001$). El IFSP fue afectado favorablemente sólo en un año por el uso combinado de la ET y el DT respecto al resto ($230 \pm 1,9$ vs $267 \pm 2,4$; $241 \pm 2,2$; $247 \pm 2,2$ días) ($p=0,008$). El DT afectó positivamente el %PT (76% vs 61%) ($p=0,009$). El DT no afectó el peso al destete de los terneros ($p=0,40$) ($124,9 \pm 54$ kg; media \pm DE). En conclusión, exponer las vacas multiparas en la primera semana posparto junto a toros y realizar el DT por lo menos desde los 50 días posparto, produjo efectos neutros o positivos en las variables reproductivas estudiadas sin afectar el peso de los terneros al destete.

Palabras clave. efecto toro, destete temporario, bovinos para carne.

Summary

The aim of this study was to evaluate the effect of 14 days of temporary weaning (TW) by using nose plate and/or bull effect (BE) on the reproductive performance of beef cows and on calves' weaning weight. One hundred and fifty seven multiparous Hereford cows were used throughout 4 years. They were assigned randomly to one of four treatment groups: 1) without TW and without BE, 2) with TW and without BE, 3) without TW and with BE, 4) with TW and with BE. Vasectomized bulls were joined with the cows during the first week after parturition and the TW started at least 50 days after parturition. The variables evaluated were: percentage of resumption of ovarian cyclic activity (%ROCA), interval from the end of natural mating to parturition (IEMP) and percentage of pregnancy (%P). There was a positive effect of TW on %ROCA (87% vs 71% for TW and controls, respectively) ($p=0.001$). The IEMP was positively affected by TW and BE in only one year (230 ± 1.9 vs 267 ± 2.4 ; 241 ± 2.2 ; 247 ± 2.2 days, for no TW + BE, TW + no BE, and no TW + no BE, respectively) ($p=0.008$). The %P was also affected positively by TW (76 vs. 61% for TW and controls respectively, $p=0.009$). There was no effect of TW on calves' weaning weight ($p=0.40$). In conclusion, cows exposed to bulls in the first week after parturition and TW at least 50 days from parturition had either positive or no effects on the reproductive parameters studied and did not affect calves' weaning weight.

Key words. bull effect, temporary weaning, beef cattle.

Recibido: junio de 2015

Aceptado: agosto 2016

¹Proyecto financiado por INIA (FPTA N° 59) Uruguay

²Departamento de Producción Animal y Pasturas, ³Estudiantes de tesis. ⁴Dirección actual: CIMMYT, Int. Carretera México-Veracruz Km 45, El Batán, Texcoco, Edo. de México, México, ⁵Estación Experimental Bernardo Rosengurt. ⁶Av. Garzón 780. CC 12900. Montevideo. Uruguay. E-mail: jbolivar@fagro.edu.uy

Introducción

Las vacas que paren al comienzo de la temporada de parición son más productivas por el resto de sus vidas (Burris y Priode, 1958; Lesmeister et al, 1973; García Paloma et al, 1992). Es por esto que, es fundamental que las vacas comiencen a ciclar normalmente antes o muy temprano durante el período de servicio. Algunas de las técnicas biológicas aplicadas con el objetivo de reducir el anestro posparto en bovinos para carne son la manipulación del amamantamiento y el efecto de la exposición al toro (ET). De las técnicas de manipulación del amamantamiento, el destete temporario (DT) con el uso de una tablilla nasal, sería la técnica más simple de implementar en condiciones extensivas de producción. El resultado de esta técnica es variable y depende de varios factores, como la condición corporal (CC) en diferentes momentos, el balance energético de las vacas, el tipo de anestro (superficial o profundo), el estado de desarrollo folicular al momento del DT del ternero y sus posibles interacciones. Con respecto al peso al destete aplicando DT con tablilla nasal por larga duración (13 a 21 días), se han obtenido resultados neutros (Mezquita y Casas, 1991) o negativos (Stahinger et al, 1995; Quintans et al, 2009; 2010). Varios estudios han mostrado que la ET reduce el anestro posparto en vacas multíparas (Zalesky et al, 1984; Alberio et al, 1987; Custer et al, 1990; Burns y Spitzer, 1992; Cupp et al, 1993) mientras que otros han mostrado efecto neutro (Gifford et al, 1989; Fike et al, 1996). El efecto bioestimulador del toro en vacas primíparas sobre la disminución del intervalo parto-reactivación de la función ovárica, parece ser mediado vía un mecanismo feromonal, el cual involucra productos excretados por el toro (Berardinelli y Joshi, 2005). Sin embargo, no sólo serían las feromonas las causantes de los cambios de conducta y de la fisiología reproductiva, debido a las complejas interacciones sociales que se dan entre los miembros de un grupo (Martin, 2002). El efecto combinado de estas dos técnicas (ET y DT) sobre la actividad reproductiva en bovinos para carne ha sido poco estudiado (Fenochi y Restaino, 1988; Bonavera et al, 1990). La hipótesis que se plantea en este trabajo es que el DT en asociación con la ET mejora la respuesta reproductiva a estos tratamientos que los mismos por separado, no presentando efecto el DT sobre el peso al destete de los terneros. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del DT con tablilla nasal por 14 días entre los 50-95 días posparto con o sin ET (comenzando en la primera semana posparto) sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas multíparas Hereford.

Materiales y Métodos

Lugar

El experimento se realizó en la Estación Experimental Bernardo Rosengurtt (Ruta 26, Km 348), Departamento de Cerro Largo (Latitud 32° 22' Sur, Longitud 54° 11' Oeste; 61 msnm), Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Animales y Diseño Experimental

Se utilizaron 157 vacas multíparas Hereford (4-8 años) con cría al pie durante 4 años (Año 1, n=49; Año 2, n=43; Año 3, n=25; Año 4, n=40), pariendo en primavera, sin problemas de parto. Las vacas que ingresaron al experimento tuvieron un parto el año anterior y destetaron un ternero, estando a una distancia de más de un kilómetro de los toros, cada año, en los 60 días previos al parto. Durante la parición, las vacas se controlaron diariamente determinándose la fecha de parto e identificando el ternero. Las vacas fueron asignadas dentro de los primeros siete días posparto a dos grupos de tratamiento cada año, teniendo en cuenta el orden de parición (fecha de parto), la edad de las vacas y el sexo del ternero. Uno de los dos grupos fue expuesto a un toro vasectomizado de 3 ó 4 años de edad en cada año en la primera semana posparto. El grupo con toro se mantuvo en una relación toro-vaca que no excedió 1:25. Los dos grupos se mantuvieron sobre campo natural, similares en disponibilidad de forraje, a más de un kilómetro de distancia entre ellos. Al comienzo del servicio natural (50 a 95 días posparto), se realizaron dos subgrupos dentro de cada grupo original. Los criterios para realizarlos fueron los mismos que para los dos primeros grupos. A las vacas de cada uno de estos subgrupos se les realizó un tratamiento, ya sea con DT de 14 días con tablilla nasal o sin DT. Así se formaron 4 grupos: control (sin DT-sin ET); con DT-sin ET; sin DT-con ET y con DT-con ET. Las pérdidas de la tablilla sólo se controlaron al momento del retiro (día 14). La dupla madre-ternero se mantuvo en el tratamiento correspondiente si el ternero no perdió la tablilla nasal. Se determinó la CC al parto (dentro de la primera semana posparto), comienzo y fin del servicio natural con una escala de 8 puntos con diferencia de medio punto (1-muy flaca; 8-muy gorda) (Vizcarra et al, 1986) alternativamente por 2 personas entrenadas. Las vacas se mantuvieron en campo natural con predominio de gramíneas nativas sin ningún tipo de suplemento energético o proteico teniendo acceso libre a sales minerales y agua. El período de servicio natural fue en verano, con una duración que varió entre 72 y 81 días y se realizó con dos toros fértiles de la misma edad (2 a 4 años) durante todo el experimento. Se realizó diagnóstico de gestación por medio de palpación rectal a los 2 meses de finalizado el servicio natural. El peso al destete de los terneros se determinó luego de un encierro de 24 horas con un promedio de 6 meses de edad. No se corrigieron los mismos para el análisis de los resultados.

Muestras de Sangre y Determinación de Progesterona

Se obtuvieron muestras semanales de sangre de la vena yugular comenzando desde los 43 días (7 días antes de comenzar los tratamientos con DT) posparto hasta finalizar el servicio natural. La última muestra de sangre se realizó el día que finalizó el servicio natural. Se permitió retraer el coágulo por un tiempo máximo de 2 horas y luego fueron centrifugadas a 2000 r.p.m. por 20 minutos. El suero permaneció en freezer a -20°C hasta su análisis. Se determinó progesterona (P4) por radioinmunoanálisis (RIA) en fase sólida adaptado y

validado a muestras animales (DPC, Diagnostic Products Co, Los Angeles, CA, USA). El límite analítico de detección del RIA fue de 0,05 ng/mL y de alta exactitud en muestras recuperadas. Los coeficientes de variación intra e interensayo fueron 4,5 y 6,5% para el control bajo (3 ng/mL) y 5,4 y 6,0% para el control medio (12 ng/mL), respectivamente. Las vacas que ingresaron al experimento presentaron las dos primeras muestras de suero con valores menores a 0,5 ng/mL de progesterona como indicativo del anestro. Los días que se extrajo sangre, el grupo sin toro pasaba primero, para no tener efecto del olor y/o productos de excreción de los toros en las instalaciones.

Variables Reproductivas

Dos muestras consecutivas de sangre con una concentración de $P4 \geq 0,5$ ng/mL se consideró que inició la actividad cíclica ovárica. Si presentó solo una muestra de sangre con $P4 \geq 0,5$ ng/mL se consideró que la vaca presentó un ciclo corto. El día de inicio de la actividad cíclica ovárica (IACO) fue definida como 7 días antes de la primera de las dos muestras de sangre con $P4 \geq 0,5$ ng/mL. El número de días desde el parto hasta el IACO se determinó como la diferencia en días entre el IACO y la fecha de parto. El intervalo parto-preñez se consideró como el número de días desde la fecha de parto hasta la fecha de preñez. La fecha de preñez fue determinada de cuatro formas: 1) como 7 días antes del día de la muestra con concentración sérica de $P4 > 0,5$ ng/mL con por lo menos tres muestras semanales consecutivas con $P4 > 0,5$ ng/mL, 2) como 7 días antes de las dos últimas muestras de sangre (fin del servicio natural) que se obtuvieron concentraciones $> 0,5$ ng/mL y la vaca fue diagnosticada preñada por palpación rectal, 3) como 7 días antes de la última muestra de sangre (fin del servicio natural) que se obtuvieron concentraciones $> 0,5$ ng/mL y la vaca fue diagnosticada preñada por palpación rectal, o 4) como el día de la última muestra (fin del servicio natural) de sangre si la vaca presentó valores basales de $P4$ pero fue diagnosticada preñada por palpación rectal. El porcentaje de vacas con IACO (% IACO) fue calculado como el número de vacas con IACO sobre el total de vacas por tratamiento. El intervalo fin de servicio natural-parto fue definido como el intervalo en días desde el fin del servicio natural al parto siguiente. El porcentaje de preñez al IACO se definió como el número de vacas que se preñaron al IACO sobre el total de vacas por tratamiento. Se definió preñez de la misma forma que se mencionó anteriormente. El porcentaje de preñez total (%PT) se definió como el cociente de las vacas preñadas a los 2 meses de terminado el servicio natural sobre el total de vacas por 100.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorizado con un arreglo factorial 2 x 2 (Exposición al toro = con y sin y Destete Temporario = con y sin). Las variables continuas (CC al parto, comienzo y fin del servicio natural, peso al destete de los terneros, número de días desde el parto hasta el IACO, intervalo parto-preñez e intervalo fin del servicio natural-parto) se

analizaron a través de modelos lineales generales. Las variables discretas (porcentaje de vacas con IACO, porcentaje de preñez de vacas con IACO y porcentaje de preñez total) se analizaron con modelos log-lineales y Pruebas de Chi Cuadrado. Los dos tipos de análisis siempre incluyeron los efectos fijos: año, exposición al toro (ET), destete temporario (DT) y sus interacciones. El peso al destete se analizó teniendo en cuenta el efecto del año, sexo, DT, edad al destete y sus interacciones. Los análisis fueron realizados con el programa SAS V6.10 (SAS, 1990). En el análisis de un año, no se consideró el efecto del tratamiento del año previo (efecto residual), sino que se aleatorizó independientemente. Para establecer diferencias estadísticas se utilizó un nivel de significancia \leq a 5%.

Resultados

No se obtuvieron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,14$) en la CC entre tratamientos, dentro de año en los distintos momentos de su determinación ni entre años (Cuadro 1). Sin embargo, se observaron diferencias ($p = 0,002$) entre los tratamientos con y sin ET entre el parto y comienzo del servicio natural (+0,61 vs +0,16). La pérdida de tablillas fue del 12%, determinada el día que se retiraron las mismas (día 14). En todas las variables estudiadas se obtuvo un efecto del año ($p \leq 0,05$), salvo en el intervalo parto-preñez ($p = 0,08$) y parto-IACO ($p = 0,19$).

En este experimento, las vacas que tuvieron una muestra $> 0,5$ ng/mL de $P4$ seguido por otra muestra con un valor $< 0,5$ ng/mL y luego por lo menos dos muestras consecutivas $\geq 0,5$ ng/mL (ciclos cortos) fue 11%, promedio para los 4 años. Los porcentajes de preñez al IACO fueron iguales o superiores al 48% para los distintos años, con un promedio de 70% para la totalidad del período experimental.

Debido a que la última muestra de sangre se tomó el día del retiro de los toros, no se pudo determinar el IACO de las vacas que tuvieron su primera ovulación dentro de los 11 días antes de terminar el servicio natural. En los cuatro años hubo vacas que tuvieron el último muestreo (fin del servicio natural) con un valor $\geq 0,5$ ng/mL de $P4$ (alto) y no estuvieron preñadas ($n = 7$), con un valor alto y preñadas ($n = 1$) y con un valor bajo ($\leq 0,5$ ng/mL) y preñadas ($n = 1$). Las 7 vacas falladas se distribuyeron homogéneamente en los 4 tratamientos.

No se encontró efecto significativo en el resto de los efectos fijos (ET y DT) y sus interacciones en el intervalo parto-IACO ($95,5 \pm 7,4$ días; $p \geq 0,13$) y en el intervalo parto-preñez ($99,2 \pm 7,9$ días; $p \geq 0,16$). Para la variable preñez al IACO se obtuvo un efecto de la interacción año x ET ($p = 0,03$), sin efectos significativos de los demás efectos analizadas ($p \geq 0,21$). Solo en el año 1 se encontró un efecto positivo de la ET respecto al grupo control (95% vs 63%) ($p = 0,006$). En el intervalo fin de servicio natural-parto se obtuvo un efecto del año ($p = 0,04$); DT ($p = 0,001$) y de la interacción año x ET x DT ($p = 0,01$). Esta interacción triple mostró que para el año 4 ($p = 0,008$), las vacas con DT-con ET parieron antes que el resto de los tratamientos (Figura 1) y en los primeros tres años del ensayo no se obtuvieron diferencias significativas

Cuadro 1. Condición corporal (media \pm DE) al parto, comienzo y fin del servicio natural del rodeo en los 4 años.

Table. Body condition score (mean \pm SD) at parturition, the beginning and the end of natural mating of the herd during four years.

AÑO	Parto	Comienzo de servicio natural	Fin de servicio natural
1	3,86 \pm 0,42	3,91 \pm 0,37	3,76 \pm 0,33
2	3,37 \pm 0,37	3,88 \pm 0,38	3,81 \pm 0,66
3	3,66 \pm 0,42	3,95 \pm 0,39	4,04 \pm 0,42
4	3,51 \pm 0,51	3,86 \pm 0,35	3,75 \pm 0,33

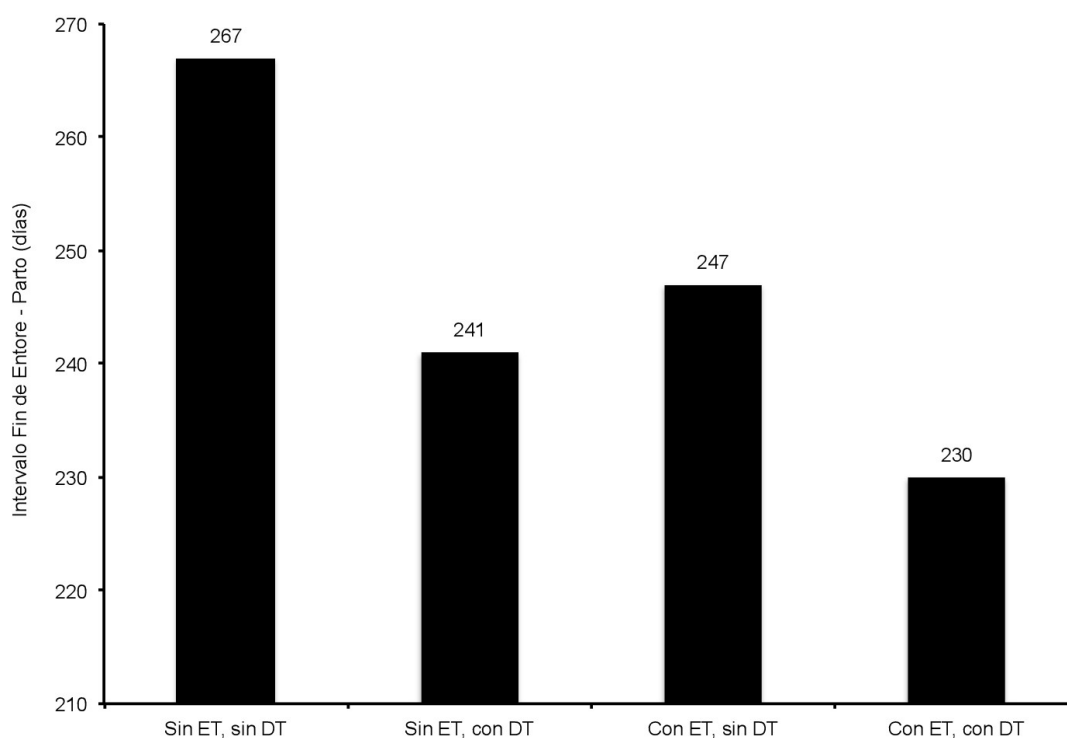


Figura 1. Efecto del destete temporario (DT) y/o exposición al toro (ET) sobre el intervalo fin de servicio natural - parto en el año 4 (n=10 por tratamiento)

Figure 1. The efecto of temporary weaning (DT) and/or bull exposure (ET) on the interval from the end of natural mating to parturition in year 4 (n=10 per treatment).

($p \geq 0,32$). El DT mejoró el % IACO y el %PT ($p \leq 0,001$) (Cuadro 2), no afectando significativamente al resto de las variables estudiadas ($p \geq 0,12$). La respuesta al DT en porcentaje de IACO y PT tuvo efecto del año ($p \leq 0,03$). En dos de los cuatro años se obtuvo un aumento del 30% en la PT con el DT y en los otros dos

años no hubo diferencia con los tratamientos que no tuvieron DT. El promedio de los cuatro años mostró un incremento del 15% en la PT (Cuadro 2) a favor del DT. El tratamiento y año no afectaron ($p \geq 0,22$) el peso al destete de los terneros. El promedio general para los cuatro años fue de $124,9 \pm 54$ kg (\pm DE).

Cuadro 2. IACO (%) y Preñez Total (%PT) por aplicación de Destete Temporario por 14 días con tablilla nasal.

Table. Percentage of cows initiating cyclic ovarian activity (IACO) and percentage of total pregnancy (PT) after temporary weaning for 14 days with nose plates.

	Con DT (n=80)	Sin DT (n=77)
%IACO	87 a	71 b
%PT	76 c	61 d

a,b: $p=0,001$; **c,d:** $p=0,0009$; **%IACO:** Porcentaje de vacas con inicio de actividad cíclica ovárica (N° de vacas que inician su actividad cíclica ovárica/N° total de vacas por tratamiento); **%PT:** Porcentaje de Preñez Total (N° de vacas preñadas /N° total de vacas por tratamiento); **Con DT:** Con Destete Temporario; **Sin DT:** Sin Destete Temporario; **n:** número de vacas.

Discusión

El porcentaje de ciclos cortos obtenidos en este trabajo fue bajo, similar al obtenido por Zalesky et al (1984) y puede ser explicado por el largo intervalo parto-IACO. Cuando el intervalo parto-primera ovulación es corto, los ciclos estrales cortos son detectados antes de comenzar la actividad cíclica ovárica normal de vacas amamantando (Wettemann, 1980). Sin embargo, los ciclos estrales luego de un período largo de anestro posparto tienen una duración normal (Short et al, 1990), aunque existe alguna evidencia que ocurren ciclos cortos luego de ese período (Lishman et al, 1979). Considerando que el largo del diestro en un ciclo estral normal es de 13 días (5-18) (Wettemann, 1980), el caso más extremo que se pudo haber obtenido fue que una muestra con progesterona < 0,5 ng/mL se hubiese tomado el día 4 del ciclo estral. Así, las dos siguientes muestras se habrían tomado los días 11 y 18. En base a este conjunto de resultados creemos que la forma en que definimos el IACO, así como intervalo parto-preñez fue correcta y adaptada a los objetivos del experimento.

Las vacas iniciaron su actividad ovárica unos 95 días posparto, similar a lo que obtuvieron Quintans et al (2010), respecto al intervalo parto-IACO ($95 \pm 3,5$ días) con la misma categoría y biotipos parecidos. En vacas primíparas de raza Hereford que amamantaron su ternero, no hubo diferencias en el número de días desde la extracción de la tablilla nasal hasta la primera fase luteal normal ($50,4 \pm 3,9$ y $48,5 \pm 3,9$ días para terneros con y sin tablilla nasal respectivamente) y el anestro duró unos 120 días (Quintans et al, 2009). Sin embargo, en vacas múltiparas, cruza Hereford x Aberdeen Angus, se observaron diferencias en el período del anestro posparto entre las que amamantaron y las que no lo hicieron por tener sus terneros tablilla nasal ($108 \pm 3,4$ vs $95 \pm 3,5$ días, respectivamente) (Quintans et al, 2010). La diferencia en el período del anestro entre los resultados obtenidos por Quintans et al. (2009) y el nuestro (95 días), pudo haberse debido a que se utilizaron diferentes categorías de vacas que presentan distintas necesidades nutritivas. Estos resultados están indicando que es muy probable que en condiciones de producción extensiva, como en Uruguay, las vacas con cría al pie comiencen el servicio en estado de anestro en pariciones concentradas de primavera.

El año afectó la respuesta al DT y esto es difícil de explicar. Pero factores como la CC en diferentes momentos (Alberio et al, 1984), diferencia entre el balance de energía entre individuos (Stevenson et al, 1997), el tipo de anestro (superficial o profundo; Short et al, 1990), el estado de desarrollo folicular al momento de la separación del ternero (Briano et al, 2010), sus posibles interacciones y que un porcentaje de terneros pudiera seguir amamantando a pesar de tener puesta la tablilla nasal, podrían dar una explicación a los resultados aleatorios obtenidos en el presente trabajo. Según Quintans et al (2010), las vacas con CC (escala 1 a 8) moderada al parto (5,4), presentaron a las cuatro semanas desde que comenzaron los tratamientos (tablilla nasal vs amamantamiento *ad libitum*) un mayor porcentaje de

cuerpos lúteos que las de CC baja (4,6) (77% vs 25%, respectivamente). Con esta información previa, las distintas respuestas observadas en el presente trabajo, podrían ser debido a la baja CC al parto, dado que en ningún año las vacas llegaron a 4. Sólo en los años 1 y 3 es donde se obtuvieron diferencias en el %IACO y el %PT con respecto al control ($\approx 30\%$); y en estos años es donde se observó la más alta CC, en valores absolutos, al parto y al comienzo del servicio natural.

En este trabajo no se observó una mejora en el desempeño reproductivo a causa de la exposición al toro, lo que concuerda con lo observado por Gifford et al (1989) y Fike et al (1996). Sin embargo, otros autores han mostrado un efecto significativo en distintas variables reproductivas por la presencia del toro en vacas múltiparas en anestro con ternero al pie (Zalesky et al, 1984; Alberio et al, 1987; Custer et al, 1990; Burns y Spitzer, 1992; Cupp et al, 1993; Fernández et al, 1993, 1996). No hay una explicación contundente de cómo actúa la ET sobre el reinicio de la actividad reproductiva en bovinos. Berardinelli y Joshi (2005) mostraron que el rol de la bioestimulación parece ser mediado por una o varias feromonas presentes en los productos secretados (orina, sudor, heces u otros fluidos del cuerpo). En investigaciones anteriores, la presencia del toro no afectó el anestro posparto en vacas relativamente bien alimentadas (Monje et al, 1992). Stumpf et al (1992) realizaron tratamientos nutricionales antes del parto y encontraron una interacción entre la presencia del toro y el nivel nutritivo preparto. Cuando evaluamos en conjunto los trabajos de Monje et al (1992) y Stumpf et al (1992), parecería que las vacas con CC media al parto y que ganan peso luego del mismo, responderían a la presencia del toro. El año 1 fue el único año que presentó valores cercanos al promedio respecto a la CC al parto (3,86). Es solamente en ese año donde se observó efecto con esta medida de manejo sobre una sola de las variables reproductivas estudiadas (% de preñez al IACO). En ese año, las vacas tratadas con ET no incrementaron su CC entre el parto y el comienzo del servicio natural, por lo que es difícil dar una explicación a este resultado.

Otra posible causa de haber obtenido un efecto neutro en casi todas las variables reproductivas estudiadas, es el intervalo (días) desde el parto hasta el comienzo del servicio natural. Hay evidencias indirectas de que un mayor porcentaje de vacas múltiparas comienzan su actividad cíclica ovárica cuando son expuestas a los toros después de los 50 días posparto (Azzam et al, 1991). Similares resultados fueron obtenidos por Berardinelli y Joshi (2005) en vacas primíparas. Esto haría que, los tratamientos sin ET podrían haberse comportado en forma similar a los de ET al ser colocados juntos luego de aplicar los tratamientos de DT (comienzo del servicio natural, 50 días posparto). Una posible explicación de estos resultados contradictorios, puede ser la época del año en que se aplica el tratamiento ET (Alberio et al, 1987). Estos investigadores obtuvieron mejores resultados reproductivos colocando los toros desde los 50 días posparto (experimento de primavera) que dentro de los 10 posparto (experimento de invierno). Todo esto

muestra que falta determinar el o los mecanismos fisiológicos por los cuales la ET afecta la reproducción posparto.

Respecto al DT, éste presentó un mayor impacto que la ET. Esto es debido a que el DT afectó el amamantamiento (factor primario) y la ET es un factor secundario en lo que respecta a la importancia de sus efectos sobre el acortamiento del anestro posparto (Williams, 1990). Los resultados del DT se visualizaron en las variables %IACO y %PT. Mezquita y Casas (1991) y Stahringer et al (1995) obtuvieron resultados similares en el %PT aplicando DT con tablilla nasal por 13 a 21 días a terneros desde los 60 días de nacidos. En base a datos suministrados por Médicos Veterinarios (DIEA 1997, 1998, 1999, 2000) durante cuatro años, de diferentes departamentos de Uruguay, se determinó que las vacas (n=95.636) a las cuales se les realizó DT entre 11 y 13 días, obtuvieron un mayor porcentaje de PT que las vacas (n=214.207) a las cuales no se les realizó ningún control del amamantamiento (72% vs. 59% respectivamente). Los experimentos diseñados para identificar los eventos fisiológicos relacionados con el amamantamiento que suprimen la secreción de gonadotropinas, indicaron que la ausencia de contacto oral-inguinal de la cría, disminuye el intervalo a la ovulación (Griffith y Williams, 1996; Lamb et al, 1997, 1999). Por otro lado, Shively y Williams (1989) mostraron que la aplicación del DT con separación física del ternero por menos de 5 días, no afectó el porcentaje de ovulación. Los trabajos citados previamente sugieren que la percepción de una vaca de que su propio ternero (no ajeno) está en posición de amamantamiento (aún en ausencia quirúrgica de la glándula mamaria) alarga el período anovulatorio. Evaluando en conjunto estos trabajos, creemos que el período de tiempo que el ternero tiene que estar con tablilla nasal debería ser tal que permita al mismo estar unos días intentando amamantarse y por lo menos 5 días manteniendo un contacto visual, auditivo y olfativo (emocional) al lado de su madre sin tomar la posición de amamantamiento (ausencia de contacto oral-inguinal) hasta que le es retirada la tablilla nasal (Rodríguez Blanquet, 2002; Mautone y Straumann, 2006). Parecería que, el tiempo mínimo de entablillado sería de 13 o más días (Mezquita y Casas, 1991; Stahringer et al, 1995) para que sucedan estos dos eventos seguidamente. Un inconveniente de este método de DT, es que los terneros que no perdieron su tablilla nasal pero igual pudieron seguir amamantándose, afectarían negativamente los resultados reproductivos. Otra explicación (que podría tener un efecto aditivo) es que la restricción del amamantamiento por la tablilla nasal, reduciría los requerimientos de energía por la producción de leche. Quintans et al (2010) especularon que una redirección de los nutrientes es posible y que la magnitud de la disminución de la producción de leche, aunque sea por un corto período, puede ejercer una señal metabólica mediada a través de la insulina.

Otro objetivo del trabajo fue analizar los resultados que se obtienen por el efecto combinado del DT y la ET sobre las variables reproductivas estudiadas. Este efecto solo se observó en la variable fin de servicio natural-parto y en un solo año (año 4), debido a que en este año, se determinó la más baja CC al parto. Bonavera et al (1990), tampoco encontraron efecto en vacas adultas sobre la actividad reproductiva utilizando ET en la semana de paridas y/o DT separando los terneros de sus madres por espacio de 3 días. Posiblemente esos resultados hayan sido por la corta duración del DT, más que por el nivel nutricional a que estaban expuestas las vacas. La separación física del ternero de su madre por tres o menos días, disminuye la respuesta endócrina de las vacas y fundamentalmente el porcentaje de ovulación con respecto a 5 días (Shively y Williams, 1989). Con respecto al peso al destete aplicando DT con tablilla nasal de larga duración (13 a 21 días) se han obtenido resultados contradictorios. Los resultados de este trabajo son coincidentes con un experimento de 5 años de duración (Mezquita y Casas, 1991), pero opuestos con los obtenidos por Stahringer et al (1995), Quintans et al (2009) y Quintans et al (2010). Quintans et al (2010) determinaron la producción de leche en dos CC al parto para vacas amamantando y con tablilla nasal. La producción de leche fue superior en vacas con moderada (5,4) que para baja (4,6) CC, pero no observaron diferencias entre tratamientos para esta variable en la CC moderada, pero sí en la baja. Por otro lado, obtuvieron un mayor peso al destete con el tratamiento control que con el DT. Esto podría ser explicado principalmente por la disminución de la producción de leche durante los 14 días de restricción del amamantamiento y que esa disminución se continuó por las siguientes dos semanas. Una posible explicación, es la cantidad y calidad del forraje ofrecido a los terneros desde que es colocada la tablilla hasta su extracción, así como hasta el destete, el no consumo de leche durante 14 días y su menor disponibilidad en las siguientes dos semanas. En nuestro caso podríamos pensar en un período de crecimiento compensatorio, ya que el estímulo del amamantamiento después de 14 días de tablilla nasal restaura gradualmente la producción de leche (Quintans et al, 2010).

En conclusión, la exposición al toro a un 4% en vacas múltiparas en la primera semana posparto y el destete temporario por 14 días con tablilla nasal, por lo menos desde los 50 días posparto, produjo efectos neutros o positivos al conjunto de vacas en las variables reproductivas estudiadas y no afectó el peso al destete de los terneros de ese año.

Bibliografía

- Alberio, R.H., Butler, H.M., Palma, G., Schiersmann, G., Algorta, D. y Ortiz, A. 1984. Actividad reproductiva y fertilidad luego de un destete temporario de vacas de cría múltiparas con diferentes estados corporales. *Producción Animal* (Buenos Aires, Argentina) 4(5): 555-566.

- Alberio, R.H., Schiersmann, G., Carou, N. and Mestre, J. 1987. Effect of a teaser bull on ovarian and behavioural activity of suckling beef cows. *Anim. Rep. Sci.* 14: 263-272.
- Azzam, S., Werth, L.A., Kinder, J.E. and Nielsen, M.K. 1991. Distribution of time to first *postpartum* estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 69: 2563-2570.
- Berardinelli, J.G. and Joshi, P.S. 2005. Introduction of bulls at different days *postpartum* on resumption of ovarian cycling activity in primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 83: 2106-2110.
- Bonavera, J.J., Schiersmann, G.C.S., Alberio, R.H. and Mestre, J. 1990. A note on the effects of 72 hour calf removal and/or bull exposure upon post-partum reproductive performance of Angus cows. *Anim. Prod.* 50: 202-206.
- Briano, D., López, J. y Viana, S. 2010. Efecto del destete temporario en función de la actividad ovárica en la mitad del entore sobre el porcentaje de preñez en vacas multiparas. Tesis N° 3695. Facultad de Agronomía. Uruguay. UDELAR.
- Burns, P.D. and Spitzer, J.C. 1992. Influence of biostimulation on reproduction in *postpartum* beef cows. *J. Anim. Sci.* 70 (2): 358-362.
- Burris, M.J. and Priode, B.M. 1958. Effect of calving date on subsequent calving performance. *J. Anim. Sci.* 17: 527-534.
- Cupp, A.S., Robertson, M.S., Stumpf, T.T., Wolfe, M.W., Werth, L.A., Kojima, Kittok, R.J. and Kinder, J.E. 1993. Yearling bulls shorten the duration of *postpartum anestrus* in beef cow to the same extent as do mature bulls. *J. Anim. Sci.* 71: 306-309.
- Custer, E.E., Berardinelli, J.G., Short, R.E., Wehrman, M. and Adair, R. 1990. *Postpartum* interval to estrus and patterns of LH and P4 in first-calf suckled beef cows exposed to mature bulls. *J. Anim. Sci.* 68: 1370-1377.
- DIEA. 1997. Comportamiento reproductivo de rodeos de cría. Trabajos especiales N° 6. MGAP. Montevideo. Uruguay.
- DIEA. 1998. Comportamiento reproductivo de rodeos de cría. Trabajos especiales N° 10. MGAP. Montevideo. Uruguay.
- DIEA. 1999. Comportamiento reproductivo de rodeos de cría. Trabajos especiales N° 15. MGAP. Montevideo. Uruguay.
- DIEA. 2000. Comportamiento reproductivo de rodeos de cría. Trabajos especiales N° 19. MGAP. Montevideo. Uruguay.
- Fenochi, G. y Restaino, E. 1988. Efecto del destete temporario y bioestimulación (efecto macho) sobre la actividad ovárica *postpartum* en vacas Hereford. Tesis de Grado N° 1889, Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. UDELAR.
- Fernández, D.L., Berardinelli, J.G., Short, R.E. and Adair, R. 1993. The time required for the presence of bulls to alter the interval from parturition to resumption of ovarian activity and reproductive performance in first-calf suckled beef cows. *Theriogenology* 39: 411-419.
- Fernández, D.L., Berardinelli, J.G., Short, R.E. and Adair, R. 1996. Acute and chronic changes in Luteinizing Hormone secretion and *postpartum* interval to estrus in first-calf suckled beef cows exposed continuously or intermittently to mature bulls. *J. Anim. Sci.* 74: 1098-1103.
- Fike, J., Bergfeld, E.G., Cupp, A.S., Kojima, F.N., Mariscal, V., Sánchez, T.S., Wehrman, M.E. and Kinder, J.E. 1996. Influence of fenceline bulls exposure on duration of *postpartum* anoestrus and pregnancy rate in beef cows. *Anim. Reprod. Sci.* 41: 161-167.
- García Paloma, J.A., Alberio, R.H., Miquel, M.C., Grandona, M.O., Carrillo, J. and Schiersmann, G.N. 1992. Effect of calving date on lifetime productivity of cows in a winter-calving Aberdeen Angus herd. *Anim. Prod.* 55: 177-185.
- Gifford, D.R., D'Occhio, M.J., Shar, P.H., Peweatheryt, T., Pittar, R.Y. and Reeve D.V. 1989. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf beef heifers exposed to bulls. *Anim. Reprod. Sci.* 19: 209-216.
- Griffith, M.K. and Williams, G.L. 1996. Roles of maternal vision and olfaction in suckling-mediated inhibition of LH secretion, expression of maternal selectivity, and lactational performance of beef cattle. *Biol. Reprod.* 54: 761-768.
- Lamb, G.C., Lynch, M., Griger, J.M., Minton, J.E. and Stevenson, J.S. 1997. *Ad libitum* suckling by unrelated calf in the presence or absence of a cow own calf prolongs *postpartum* anovulation. *J. Anim. Sci.* 75: 2762-2769.
- Lamb, G.C., Miller, B.M., Lynch, J.M., Thompson, K.E., Heldt, J.S., Loest, C.A., Griger, D.M. and Stevenson, J.S. 1999. Twice daily suckling but not milking with calf presence prolongs *postpartum* anovulation. *J. Anim. Sci.* 77: 2207-2218.
- Lesmeister, J.L., Burfening, P.J. and Blackwell, R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J. Anim. Sci.* 36: 1-7.
- Lishman, A.W., Allison, S.M., Fogwell, R.L., Butcher, R.L. and Inskeep, E.K. 1979. Follicular development and function of induced corpora lutea in underfed *postpartum* anestrus beef cows. *J. Anim. Sci.* 48: 867-874.
- Martin, G. 2002. Socio-sexual signals and reproduction in mammals- An overview. 1° Curso Internacional sobre feromonas y bioestimulación (U.N.A.M.). México. pp 11-28.
- Mautone, M.S. y Straumann, M.V. 2006. Efecto del destete a corral de larga duración sobre el comportamiento reproductivo de vacas multiparas. Tesis de Grado N° 3355. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. UDELAR.
- Mezquita, C. y Casas, G. 1991. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Tesis de Grado N° 2164. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. UDELAR.
- Monje, A.R., Alberio, R., Schiersmann, G., Chedrese, J., Carou, N. and Callejas, S.S. 1992. Male effect on the *post-partum* sexual activity of cows maintained on two nutritional levels. *Anim. Rep. Sci.* 29: 145-151.
- Rodríguez Blanquet, J.B. 2002. Bioestimulación: Una alternativa para incrementar la productividad del rodeo nacional. Serie de actividades de Difusión 288. INIA. pp 81-97.
- Quintans, G., Vázquez, A.I. and Weigel, K.A. 2009. Effect of suckling restriction with nose plates and premature weaning on *postpartum* anestrus interval in primiparous cows under range conditions. *Anim. Rep. Sci.* 116: 10-18.
- Quintans, G., Banchemo, G., Carriquiry, M., López Mazz, C. and Baldi, F. 2010. Effect of body condition and suckling restriction with and without presence of the calf on cow and calf performance. *Anim. Prod. Sci.* 50: 931-938.
- SAS Institute Inc. 1990. SAS Guide to tabulate Processing, Second Edition. Carry NC: 208pp.
- Shively, T.E. and Williams, G. 1989. Patterns of tonic luteinizing hormone release and ovulation frequency in suckled anoestrus beef cows following varying intervals of temporary weaning. *Dom. Anim. Endocrinol.* 6: 379-387.
- Short, R.E., Bellows, R., Staigmiller, R.B., Berardinelli, J.G. and Custer, E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in *postpartum* beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 799-816.
- Stahring, R.C., Ronconi, R., Maidana, G.D., Suárez, L.M. y Maldonado Vargas, P. 1995. Efecto de la restricción temporaria del amamantamiento del ternero (enlatado) sobre los índices productivos de rodeos de cría con cruce indica. XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal. 15(3-4): 975-978.
- Stevenson, J.S., Lamb, G., Hoffmann, D.P. and Minton, J.E. 1997. Review: interrelationships of lactation and *postpartum* anovulation in suckled and milked cows. *Livest. Prod. Sci.* 50: 57-74.

- Stumpf, T.T., Wolfe, M.W., Wolfe, P.L., Day, M.L., Kittock, R.J. y Kinder, J.E. 1992. Weight changes *prepartum* and presence of bulls *postpartum* interact to affect duration of *postpartum* anestrus in cows. J. Anim. Sci. 70: 3133-3137.
- Vizcarra, J.A., Ibañez, W. y Orcasberro, R. 1986. Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. Investigaciones Agronómicas 7 (1): 45-47.
- Wettemann, R. 1980. Postpartum endocrine function of cattle, sheep and swine J. Anim. Sci. 51(Suppl.II): 2-15.
- Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of *postpartum* rebreeding in cattle: A review. J. Anim. Sci. 68: 831-852.
- Zalesky, D.D., Day, M.L., García-Winder, M., Imakawa, K., Kittok, R.J., D'Ochio, M.J. and Kinder, J.E. 1984. Influence of exposure to bulls on resumption of estrus cycles following parturition in beef cows. J. Anim. Sci. 59: 1135-1141.