DESTETE TEMPORARIO CON TABLILLA NASAL 14 DÍAS Y SUPLEMENTACIÓN DURANTE EL MISMO PERÍODO EN VACAS MULTÍPARAS: RESULTADOS PRELIMINARES

Graciela Quintans[1], Antonia Scarsi[2], José I. Velazco[3],Carlos López Mazz[4] Georgget Banchero[5]

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el efecto de un destete temporario con tablilla nasal (TN) durante esos 14d junto a una suplementación en el desempeño reproductivo de vacas multíparas. Treinta y dos vacas con 3,6u de condición corporal (CC) fueron asignadas a los 71d (Día 0) de paridas a tres tratamientos: i) vacas que permanecieron con sus crías amamantando siempre (CON), ii) vacas con terneros con destete temporario con TN por 14d (TN), iii) vacas con terneros con destete temporario con TN por 14d y suplementadas durante ese período (TN+S). Las vacas DT+S fueron suplementadas con afrechillo de arroz al 0,8% del PV. Todas las vacas estaban en anestro. El peso vivo (PV) y CC fueron registradas cada 14d. Las vacas fueron sangradas para determinación de ácidos grasos no esterificados (AGNE), urea, insulina y leptina en sangre. La producción de leche (PL) se midió el día 0,14 y a partir de ese momento cada 28 d hasta el destete. La CC de las vacas de los tres tratamientos fue similar a lo largo del experimento. Durante la aplicación de los tratamientos, las vacas CON presentaron mayores concentraciones de AGNE y menores de insulina. La caída en PL en las vacas DT y DT+S fue significativa durante la aplicación de los tratamientos. Más vacas de los grupos TN+S y TN se preñaron de forma temprana respecto a las CON (85, 77 y 50%), pero la preñez final fue similar entre las vacas de los tres grupos. Se requiere mayor información sobre el efecto conjunto del DT y la S de corta duración sobre parámetros reproductivos, especialmente en vacas multíparas de baja a moderada CC.

ABSTRACT

The aim of this study was the evaluation of the effect of a temporary weaning during 14d with a short term supplementation during the same period, on reproductive performance in muliparous cows. Thirty two cows in 3,6u of body condition (BC) were assigned at Day 71 postpartum (Day 0) to three treatments: i) suckling cows (CON), ii) cows with calves with temporary suckling restriction during 14d (NP), iii) cows with calves with temporary suckling restriction during 14d and cows supplemented during these 14d (NP+S). Cows of NP+S were supplemented with 0,8% of live weight with rice bran. Live weight and BC were registered every 14d. Cows were bled twice weekly (from Day -8 to Day 28) and weekly thereafter for NEFA, urea, insulin and leptin. Milk yield was measured at BC was

[1]Ing. Agr., PhD. Programa Nacional de Carne y Lana.INIA Treinta y Tres.
[2]Ing. Agr., MSc. Programa Nacional de Carne y Lana. INIA Treinta y Tres.
[3]Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana. INIA Treinta y Tres.
[4]M.D.V., MSc., Departamento Producción Animal y Pasturas. Facultad de Agronomía
[5]M.D.V., PhD. Programa Nacional de Carne y Lana. INIA La Estanzuela.

similar among cows from the three treatments. During the treatments, CON cows presented greater NEFA and lower insulin concentrations. Cows in NP and NP+S reduced significantly milk production during the 14 days of treatments respect to CON cows. More cows in NP and NP+S got pregnant early respect to CON cows (85, 77 and 50%), but final pregnancy rate was similar among groups. The effects of suckling restriction together with a short term supplementation on reproductive performance in low to moderate BC multiparous cows need further research.

INTRODUCCIÓN

Anestros muy prolongados limitan la eficiencia reproductiva atrasando o evitando la concepción. Dentro de los factores que más influyen en la duración de dicho período, se encuentran la nutrición y el amamantamiento (Short *et al.,* 1990). Este último se expresa a través de dos componentes: la lactación por sí misma y la presencia del ternero (Williams *et al.,* 1990; Stevenson *et al.,* 1994). El control del amamantamiento a través de diferentes técnicas basadas en restringir la lactación y/o la presencia del ternero al pie de la madre han sido motivo de numerosos estudios ya que el impacto en parámetros reproductivos, en general, es muy importante. Por ejemplo Wetteman *et al.* (1978) evaluaron el efecto de aumentar la intensidad del amamantamiento de 1 a 2 terneros por madre y observaron que la duración del anestro posparto también aumentaba. La restricción del amamantamiento a una o 2 veces diarias desde el día 30 posparto acortó significativamente el intervalo de anestro (Diskin *et al.,* 1991). Por otra parte la restricción del amamantamiento a 10 minutos diarios, permaneciendo el resto del tiempo los terneros separados de sus madres visual, auditiva y olfatoriamente, acortó significativamente el período parto-primera ovulación (38 y 69 días para las vacas con restricción de amamantamiento y amamantadas *ad libitum*, respectivamente) (Quintans, 1998), pero quedando la viabilidad de implementar este tipo de manejos en rodeos a nivel extensivo es limitada.

Una técnica muy utilizada en la región es la aplicación de un destete temporario a través de la colocación de una tablilla nasal (TN) a los terneros (enlatado o tabuleta) que impide que los mismos mamen a sus madres pero permanecen al pie de ellas. Quintans y Salta en 1988 reportaban en Uruguay un incremento de 40 puntos porcentuales en la tasa de parición en vacas sometidas a destete temporario con TN respecto al control. Por otra parte Stahringer (2003) observó que vacas en CC por debajo de 3 unidades no respondían a la TN y Quintans y Jiménez (2006) analizando cuatro años de aplicación de TN a vacas Braford primíparas encontraron resultados variables entre años. Por otra parte, Soca *et al.* (2008) reportaron que vacas primíparas en bajo estado corporal, incrementaron la tasa de preñez a través de un destete bifásico (combinación de tablilla nasal y separación del ternero) y una suplementación de entre 20 y 30 días de duración con afrechillo de arroz.

El destete temporario en vacas multíparas de condición moderada ha tenido resultados consistentes a lo largo del tiempo, disminuyendo el período de anestro e incrementando la tasa de preñez. Prueba de ello, es la gran aplicación de esta técnica a nivel de productores. Sin embargo este manejo en vacas multíparas pero de baja condición corporal, ha manifestado resultados más erráticos.

Recientemente se ha reportado que un destete temporario de 14 días de duración con la tablilla nasal incrementó significativamente la concentración de insulina en sangre, disminuyo los requerimientos de mantenimiento en un 50% y provocó una caída de la producción de leche a valores muy bajos (para luego recomponerse) (Quintans *et al.,* 2010). Una vez generada esta información, la hipótesis planteada fue que la disminución de los requerimientos durante los 14 días del uso de la tablilla, consecuencia de la caída en producción de leche, y por ende el redireccionamiento de los nutrientes hacia otras funciones, podría tener mayor impacto si en ese período además incrementábamos los

aportes de energía a través de una suplementación con concentrados. Este manejo podría tener impactos favorables en vacas en peor estado corporal.

Se realizaron dos experimentos con la finalidad de evaluar comparativamente el destete temporario con tablilla nasal solo o utilizado junto a una suplementación de la vaca por los 14 días de restricción del amamantamiento. En esta oportunidad se presentará solo el primer experimento, ya que el segundo es parte de una tesis de grado de la Facultad de Agronomía, y cuyos resultados están siendo analizados por los estudiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Manejo animal y tratamientos

El experimento se realizó en la Unidad Experimental Palo a Pique. Treinta y dos vacas multíparas Aberdeen Angus × Hereford con baja condición corporal (3,6 u) fueron asignadas a los 71 días posparto (Día 0) a tres tratamientos: i) vacas que permanecieron con su cría al pie amamantando siempre (CON, n=12); ii) vacas con terneros sometidos a un destete temporario con tablilla nasal durante 14 días (TN, n= 13); iii) vacas con terneros sometidos a un destete temporario con tablilla nasal durante 14 días y suplementación de las vacas durante ese período (DT+S, n=13). Las vacas DT+S fueron suplementadas con afrechillo de arroz (15,2 % PC, 13,8 % FDA, 31,7 % FDN, 15,1 % EE, 1,8 ENm Mcal/kg MS) al 0,8% del PV (0,800 kg/100 kg PV por día). Todas las vacas se encontraban en anestro el Día 0 y siempre fueron manejadas sobre campo natural. El entore comenzó 14 días antes de la aplicación de los tratamientos (Día -14) y tuvo una duración de 60 días.

Mediciones

El peso vivo (PV) y la condición corporal (CC) se registró al inicio de la aplicación de los tratamientos cada 28 días hasta el destete. La presencia de cuerpo lúteo fue evaluada el día -10 y 0 (para determinar que todas las vacas estuvieran en anestro), el día 14 (fin de tratamientos), día 35 y 86 (preñez final). La disponibilidad de la pastura, altura y calidad se midió una vez por mes. La producción de leche a través de ordeñe (Quintans *et al.,* 2010) fue realizada al inicio de la aplicación de los tratamientos y cada 14 días hasta fin de entore y luego al destete (día 157). Los terneros fueron pesados cada 14 días. Las vacas fueron sangradas dos veces pos semana para determinación de ácidos grasos no esterificados (AGNE), urea, insulina y leptina. La presencia de cuerpo lúteo (CL) se realizó a través de ultrasonografía ovárica el día que finalizaron los tratamientos, luego a los 24 y 48 días. Por último se realizó ecografía para determinar preñez temprana (en el primer mes de entore) y preñez total.

Análisis de hormonas y metabolitos

El análisis de insulina y leptina fue realizado en el Laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. Las concentraciones de insulina fueron determinadas usando el análisis de IRMA donde se utilizó un kit comercial (Diasource, Bruselas, Bélgica). La sensibilidad del ensayo fue 1,8 μUI/mL. Los coeficientes de variación (CV) intraensayos para el control 1 (14 μUI/mL) y el control 2 (44 μUI /mL) fueron 9,8% y 7,7 8%. Los CV interensayos para los mismos controles fueron 9,9 y 7,4, respectivamente.

La concentración de leptina fue determinada a tarves de RIA de fase líquida usando un kit comercial Multi-Especies (RIA kit, Millipore, Cat XL-85K). El RIA tuvo una sensibilidad de 2,3 ng/ml y el CV intraensayos para el control 1 (4,5ng/ml) y control 2 (16,3 ng/ml) fueron 10,6 y 14,5 %. Los CV interensayos para los mismos controles fueron 11,3 y 16,2 %, respectivamente.

La concentración de AGNE y urea en plasma fueron analizados en el laboratorio Miguel Rubino (DILAVE), Montevideo, Uruguay. Las concentraciones de AGNE se cuantificaron utilizando kits comerciales (kit NEFA HR(2), Wako Chemicals, Richmond, VA, EE.UU.) a través de espectrofotometría. La

sensibilidad fue de 0,02 mmol/l y el CV interensayos para los controles bajo (0,51 mmol/l), medio (0,67 mmol/l) y alto (0,84 mmol/l) fueron 5,1, 4,7 y 4,1 %, respectivamente. Los CV intraensayos fueron 2,8, 4,5 y 0,5 %, respectivamente. Las concentraciones de urea de las vacas fueron analizadas utilizando un kit comercial (UREA UV, cinética AA, Wiener Lab, Rosario, Argentina); los CV interensayos fueron 2,3 y 2,0 % para los controles 1 (6,6 mmol/l) y control 2 (18,8 mmol/l), respectivamente. Los CV intraensayos fueron 1,1 y 2,4 %, para control 1 y 2 respectivamente.

Análisis estadísticos

El diseño utilizado fue de un diseño experimental completamente al azar, donde los datos de PV, CC, producción de leche, concentraciones de metabolitos y hormonas en sangre fueron analizados usando modelos lineales con medidas repetidas en el tiempo mediante PROC MIXED del SAS v9 (SAS Institute, INC., Cary, NC). El modelo incluyó efectos del tratamiento, tiempo (o días pp) y la interacción entre tratamiento por tiempo como efectos fijos y la vaca como efecto aleatorio. Se utilizó la estructura de covarianza (AR(1)) o spatial power law (SP (POW) (días)) para datos espaciados irregularmente y correcciones por covarianza. Se tomó tratamiento y días posparto como efectos fijos y la vaca como efecto aleatorio. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba de DMS al P<0,05. Los datos se expresan en media ± error estándar. La proporción de vacas ciclando o preñadas fueron analizados con modelos lineales generalizados a través del procedimiento PROC GENMOD del SAS (SAS Institute, INC., Cary, NC). En el modelo se incluyó efectos del tratamiento. La función link para variables con distribución Binomial fue logit y variables con distribución Poisson fue log.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pasturas

Durante la aplicación de los tratamientos (diciembre) la disponibilidad de materia seca fue de 2048 kg/ha (6,3 % de PC, 51 % de FDA, 74 % de FDN). La disponibilidad de forraje estimada fue de 18% y la altura de forraje en diciembre de 5 cm. Luego, desde enero hasta marzo (destete), en promedio la producción mensual de forraje fue de 2128 kg/ha (7% de PC, 54% de FDA y 73% de FDN) con una altura cercana a los 8 cm. Si bien la accesibilidad y la disponibilidad a la pastura fueron adecuadas, la concentración de proteína nunca superó el 7%, valores que se encuentran en el rango normal en las pasturas del este en verano.

Peso Vivo y Condición Corporal

Se observaron diferencias (P<0,01) en el PV promedio entre las vacas TN+S, TN y CON. La misma se debe a que las vacas TN fueron en promedio más (P<0,01) pesadas respecto a las vacas CON. Sin embargo el peso de las vacas TN+S fue similar al de las vacas CON y TN (PV promedio de todo el período: 447, 462 y 454 ± 3,7 kg para CON, TN y TN+S, respectivamente). Respecto a la CC, el modelo no mostró diferencias significativas entre tratamientos al analizar todo el período. Sin embargo, a partir del día 127 y hasta el destete, las vacas en TN y TN+S presentan aproximadamente unos 0,25u más de CC que las vacas control. El efecto del destete temporario sobre el estado corporal de las vacas ha sido variado. Sin embargo la mayoría de los reportes coinciden con estos resultados (ej: compilación de trabajos de Soca *et al.,* 2008; Quintans *et al.,* 2010). Es muy probable que sólo 14 días de disminución de los requerimientos en producción de leche, redireccione los nutrientes hacia otras actividades o funciones (como por ejemplo reproductivas), pero no sea suficiente para mostrar grandes incrementos en condición corporal.

Metabolitos y Hormonas

Se observó una interacción significativa entre el tratamiento y el tiempo a lo largo del experimento sobre las concentraciones de urea. Entre el día 79 y 95, las concentraciones de urea fueron superiores en las vacas CON respecto a las vacas TN+S, para luego

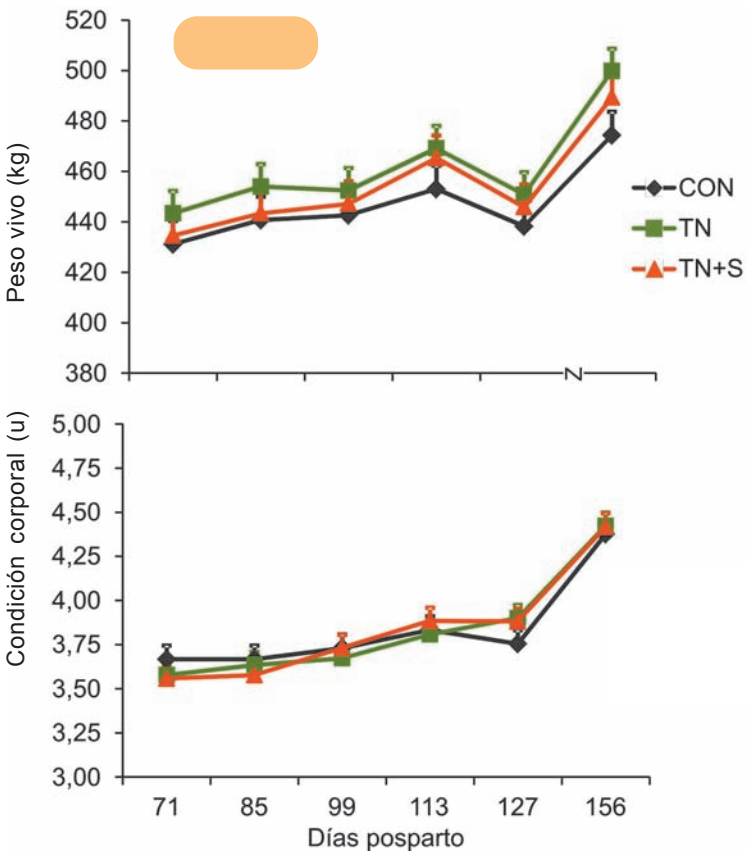

Figura 1. Evolución de peso vivo y condición corporal durante el experimento. Barra representa período de aplicación de los tratamientos.

volver a ser similares entre grupos. El aumento de urea en sangre puede tener varias explicaciones, entre ellas la movilización de tejido muscular o la deficiencia de proteína en la dieta podría estar explicando este aumento. Sin embargo, el último argumento no sería muy válido en esta situación, ya que todas las vacas estaban bajo la misma base forrajera de campo natural.

Con respecto a las concentraciones de AGNE, también se registro una interacción entre tratamiento y tiempo. Durante los tratamientos, las vacas CON movilizaron más reservas corporales que las vacas TN y TN+S, expresándose en mayores concentraciones de este metabolito. Luego, las vacas TN+S tuvieron mayores concentraciones de AGNE que las vacas de los otros dos grupos. Este aumento pudo deberse a que el hecho de haber finalizada la suplementación abruptamente, haya generado un estrés en los animales que muchas veces se expresa a través de este comportamiento (Huzzey y Overton, 2010). Hay que observar que la CC fue incrementando en todas las vacas en ese período, por lo que podría descartarse una movilización de grasa corporal.

Se observó una interacción entre la concentración de insulina y el tiempo, en la cual durante el período de restricción del amamantamiento, los niveles de insulina incrementaron y fueron superiores en las vacas TN y TN+S, que en las CON. Esto ya fue reportado en nuestras condiciones, donde un destete temporario con tablilla nasal o con separación del ternero durante 14 d, provocó un incremento en las concentraciones de insulina en sangre, postulando a esta hormona como una candidata en enviar señales de redireccionamiento de nutrientes hacia el eje reproductivo (Quintans *et al.,* 2010).

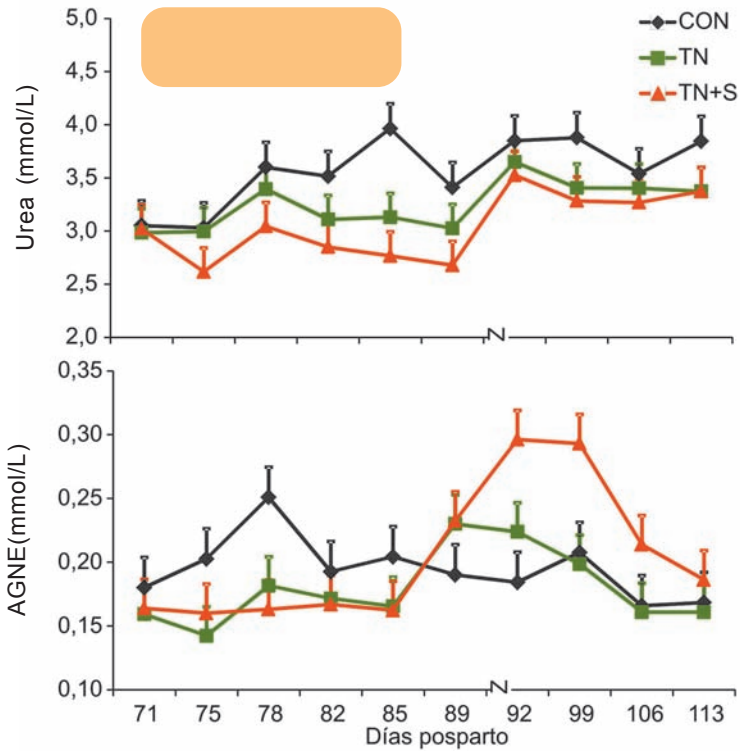

Figura 2. Concentraciones de urea y AGNE a lo largo del experimento. La barra naranja representa período en que se aplicaron los tratamientos.

Por otra parte, no se observaron diferencias significativas en las concentraciones de leptina en las vacas de los distintos tratamientos. La leptina es una hormona que tiene origen en diversos tejidos, como por ejemplo el tejido graso. Se han encontrado receptores de leptina a nivel de ovario, hipotálamo, hipófisis, por lo tanto se la ha identificado como una hormona involucrada en la compleja red de comunicaciones entre el estatus metabólico y reproductivo. Si bien Meikle *et al.,* (2004) reportaron que las vacas lecheras que presentaron mejor performance reproductiva fueron las que también presentaron niveles más altos de leptina (e IGF-1), también se le ha otorgado a la leptina un rol más permisivo y no desencadenante en los procesos reproductivos (Blache *et al.,* 2006). En el presente trabajo, las concentraciones de leptina permanecieron estables a lo largo de todo el período experimental.

Ciclicidad ovárica y tasa de preñez

Cuando comenzó el experimento todos los animales estaban en anestro. Al retirar la tablilla y finalizar la suplementación, 14 días después de iniciado los tratamientos, había más (P<0,0005) animales ciclando en TN (62%) y TN+S (54%) respecto a los animales CON (0 %). Más vacas de los tratamiento TN+S y TN se preñaron temprano respecto a las vacas CON (85, 77 y 50 % para TN+S, TN y CON respectivamente). En cuanto a la preñez final, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. La misma fue de 75, 77 y 92% para CON, TN y TN+S, respectivamente.

En este punto es importante remarcar dos cosas: todas las vacas del experimento incrementaron prácticamente un punto de CC a lo largo del experimento, consecuencia de

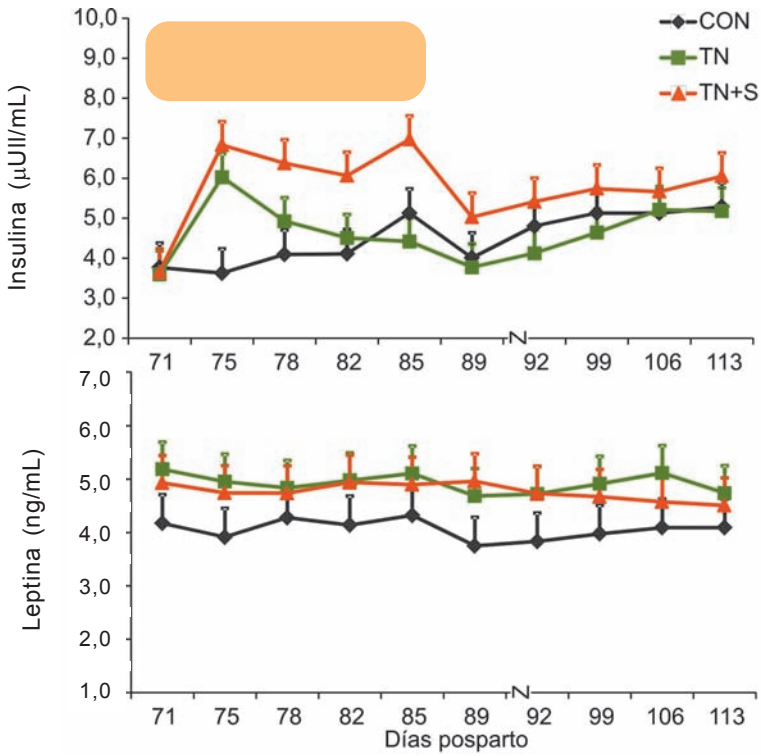

Figura 3. Concentraciones de insulina y leptina a lo largo del experimento. La barra naranja representa período en que se aplicaron los tratamientos.

un buen año climático, buena disponibilidad de pasturas, pasando de una altura de forraje de 5cm a una de 8 al culminar el experimento. Este tipo de situaciones de alguna forma diluye el posible efecto positivo de algún tratamiento. No obstante, también hay que considerar que el número de animales por tratamiento para determinar tasa de preñez es muy bajo, y por ende, la diferencia numérica encontrada entre la preñez de TN y TN+S, si bien es importante, no permite extraer conclusiones. Sin embargo, sí es importante remarcar que más animales tanto manejados solo con TN o con TN y suplementación se preñaron antes, lo que siempre significa una ventaja en un rodeo de cría.

Producción de leche y performance de los terneros

La producción de leche (Figura 4) cayó (P<0,0001) a lo largo del experimento, desde 5,5 kg/d a 2,5 kg/d al finalizar el experimento (momento del destete con los terneros con aproximadamente 5 meses de edad). Por otra parte es significativa (y lógica) la caída de producción de leche de las vacas en TN y TN+S respecto al CON, llegando al 20% de producción si lo comparamos en el mismo momento (día 14) con las vacas CON, durante la aplicación de los tratamientos (P<0,05). Luego, y hasta el final del experimento, la producción de leche fue similar entre la vacas de los distintos tratamientos.

La tasa de ganancia (TGD) de los terneros CON fue significativamente más alta (P<0,001) durante los días con la tablilla nasal que los terneros TN o TN+S (Figura 5; 1,026 ± 0,08, 0,296 ± 0,07 y 0,266 ± 0,07 kg/a/d para CON, TN y TN+S, respectivamente). Este comportamiento ha sido ampliamente reportado, donde durante los 14 días de uso de la tablilla nasal, los terneros presentan menores tasas de ganancia diaria. Es evidente la baja de producción de leche que se observa durante la postura de la tablilla (Figura 4) lo que obviamente se ve reflejado

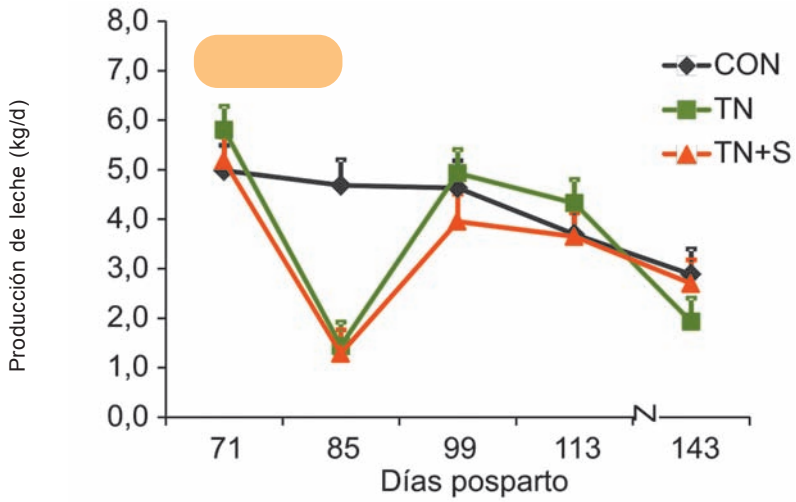

Figura 4. Producción de leche. La barra naranja representa periodo en que se aplicaron los tratamientos.

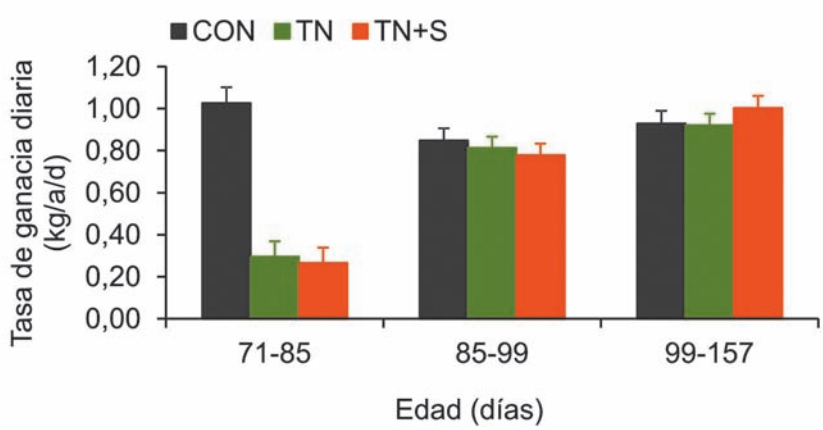

Figura 5. Tasas de ganancias diarias (TGD) de los terneros en tres periodos del experimento: los 14 días de tablilla y suplementación (Día 71 a 85), los siguientes 14 días una vez retirada la tablilla y finalizada la suplementación (Día 85 a 99) y desde allí hasta el destete (Día 99 a 157).

en las TGD en ese periodo. Luego las TGD se emparejaron. El peso al destete fue superior en CON (161 ± 4,2 kg) respecto a TN (150 ± 3,9 kg), pero éstos similares al de terneros en el tratamiento TN+S (154 ± 4,0kg),

CONSIDERACIONES FINALES

Cabe destacar que los resultados presentados son de un solo experimento, y por ello, es difícil hacer generalizaciones. Si bien, el estudio del destete temporario es parte de una línea de trabajo que se viene desarrollando en INIA Treinta y Tres por más de 12 años, y que se enmarca en tratar de entender su funcionamiento y variabilidad de respuesta, es escaso el conocimiento de la respuesta a la inclusión de una fuente energética solamente durante la restricción del amamantamiento en vacas multíparas. En vacas primíparas, que es otro modelo de animal, y con otro tipo de manejo (destete bifásico y mayor duración de la suplementación), Soca *et al*. (2008) ha reportado a través de varios trabajos, respuestas positivas en variables reproductivas. Pero la línea de investigación en vacas multíparas y con suplementaciones de corta duración (14d) debe contar con mayor información y es por ello que, en esta oportunidad, hemos presentado sólo avances de algunos resultados preliminares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACHE, D.; CHAGAS, L.M.; MARTIN, G.B. 2006. Nutritional inputs into reproductive neuroendocrine control system-a multidimensional perspective. In: Reproduction in Domestic Ruminants VI. Nottingham University Press. Ed. Juengel, JL., Murray, JF. and Smith, MF. pp.122-139

DISKIN, M.G.; DRENNAN, M.G.; SREENAN, J.M. 1991. Body condition at calving, suckling frequency and post-partum interval in suckler cows. Suckler Cow Research Workers Meeting.

HUZZEY, J.M.; OVERTON, T.R. 2010. Measuring the effect of stress during the transition period on subsequent health and performance of dairy cattle. In: Proceedings Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers. 72nd Meeting October 19-21, Doubletree Hotel East Syracuse, New York. pp. 76-86.

MEIKLE, A.; KULCSAR, M.; CHILLIARD, Y.; FEBEL, H.; DELAVAUD, C.; CAVESTANY, D. 2004. Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. Reproduction, 127: 727-737.

QUINTANS, G.; JIMÉNEZ DE ARÉCHAGA, C. 2006. Efecto del destete temporario sobre la fertilidad de vacas primíparas Braford y la ganancia de peso de los terneros. 29 Congreso Argentino de Producción Animal, Mar del Plata, Argentina. (abstract No. 23).

QUINTANS, G. 1998. Opioid peptides and regulation of gonadotrophin release in post-partum beef cows and ewes. Thesis for Doctor of Philosophy, University of Aberdeen, Scotland, UK., p 278.

QUINTANS, G.; SALTA, V. 1988. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Aspectos preliminares. 1988. Tesis de grado de la Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, p 109.

QUINTANS, G.; BANCHERO, G.; CARRIQUIRY, M.; LÓPEZ, C.; BALDI, F. 2010. Effect of body condition and suckling restriction with and without presence of the calf on cow and calf performance. Animal Production Science 50(10):931-938.

SHORT, R.E., BELLOWS, R.A., STAIGMILLER, R.B., BERARDINELLI, J.G. ; CUSTER, E.E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrous and infertility in postpartum beef cattle. Journal of Animal Science, 68: 799-816.

SOCA, P.; CARRIQUIRY, M.; QUINTANS, G.; LÓPEZ, C.; ESPASANDÍN, A.; TRUJILLO, A.I.; MARICHAL, M.J.; ASTESSIANO, A.L.; PÉREZ-CLARIGET, R. 2008. Herramientas para mejorar la utilización del campo natural, el ingreso económico de la cría y atenuar los efectos de la variabilidad climática en sistemas de cría vacuna del Uruguay. b – Empleo del flushing y destete temporario de forma táctica para mejorar indicadores reproductivos y concentración de preñez de vacas primíparas. En: SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA: CRÍA VACUNA (2008, Treinta y Tres). Montevideo, INIA pp 120-134p (Serie Técnica no 174).

STAHRINGER, R.C. 2003. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Resultados en el NEA. Taurus 5 818): 21-33.

STEVENSON, J.S.; KNOPPEL, E.L.; MINTON, J.E.; SALFEN, B.E.; GARVERICK, H.A. 1994. Estrus, Ovulation, Luteinizing Hormone and Suckling-Induced Hormones in Mastectomized Cows With and Without Unrestricted Presence of the Calf. Journal of Animal Science, 72: 690-699.

WETTEMAN, R.P.; TURMAN, E.J.; WYATT, R.D.; TOTUSEK, R. 1978. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. Journal of Animal Science, 47: 342-346.

WILLIAMS, G.L. 1990. Suckling as a regulator of post-partum rebreeding in cattle: a review. Journal of Animal Science, 68: 831-852