

ESTRATEGIAS DE MANEJO NUTRICIONAL PARA MEJORAR LA REPRODUCCIÓN EN GANADO BOVINO

Nutritional strategies to improve reproductive performance in beef cows

R. Pérez-Clariget, M. Carriquiry, P. Soca*

I. INTRODUCCIÓN

América Latina cuenta con aproximadamente el 25% de la población mundial de vacunos (Scherf, 1997) y en ella coexisten países con énfasis exportador, Brasil, primer exportador a nivel mundial, Argentina, 4to, Uruguay, 7mo, entre otros (Rearte, 2007) e importadores. Sin embargo, en todos ellos la producción de carne bovina es un rubro importante del sector pecuario y la cría se realiza fundamentalmente en sistemas pastoriles sin subsidios. La región comparte una baja eficiencia reproductiva, manifestada por la baja producción de terneros destetados, y los principales problemas identificados como responsables de esa situación: la avanzada edad a primer parto y el prolongado anestro post-parto de nuestros rodeos u hatos. Uruguay no es la excepción, registros históricos indican que el promedio nacional del porcentaje de destete se ha mantenido en los últimos 20 años en el entorno del 63% con las vacas de primera cría presentando los menores porcentajes de preñez y destete (DI. CO.SE). Las fluctuaciones entre años reflejarían mayoritariamente la influencia del clima sobre la producción de forraje y energía, principal nutriente limitante del proceso de la cría. Por lo que, una de las prioridades del sistema criador uruguayo, como el de la mayoría de los países latinoamericanos, es la mejora del porcentaje de destete con alternativas de bajo costo y fácil aplicación. Cualquier opción para lograr este objetivo debe tener presente que la cría vacuna del Uruguay forma parte del sector exportador, por ende dichas prácticas deben ser compatibles con la producción de carne con denominación de origen y amigables con el medio ambiente.

Se conoce desde hace mucho tiempo que la nutrición y la lactancia tienen efectos sobre la reproducción. Existe abundante literatura internacional que vinculan al amamantamiento, a la presencia del ternero (Williams, 1990; Stevenson *et al.*, 1997) y a la sub-

nutrición energética (Wettemann y Bossis, 2000; Hess *et al.*, 2005) con el alargamiento del anestro post-parto en bovinos.

La investigación uruguaya ha tenido como objetivo directo o indirecto contribuir a resolver la baja eficiencia reproductiva del rodeo de cría nacional y ha sido recientemente analizada y sintetizada (Rovira y Frachia, 2005). Se han llevado a cabo numerosos trabajos donde el énfasis ha sido el manejo de la vaca de cría en base a tratamientos hormonales (17%), destete temporario y precoz (46%) y distintos aspectos de la nutrición (20%).

Durante la década de los 90 en la Facultad de Agronomía se desarrolló una línea de investigación tendiente a mejorar la eficiencia de utilización del recurso pastizal nativo bajo pastoreo con vacas de cría. En base al análisis de registros y experimentos donde se modificó la oferta del forraje y se realizó control del amamantamiento se encontró que las vacas que paren con condición corporal (CC) 4-5 (escala de apreciación visual: 1-8, Vizcarra *et al.*, 1986) llegan al entore u empadre con similar CC y tienen una probabilidad de preñez entre 75-90%. Las vaquillonas (vaquillas) de primera cría requieren de una mayor CC (0.5 puntos). Ésta depende de la cantidad y/o altura del forraje del pastizal nativo asignado lo que permitió plantear una propuesta de manejo del rodeo de cría para mejorar la eficiencia reproductiva y de asignación de recursos (Figura 1; Soca y Orcasberro, 1992).

La investigación uruguaya también tomó el tema del manejo de la lactancia como factor limitante del porcentaje de preñez realizando numerosos trabajos sobre manejo de la lactancia en los que sobresalen los estudios sobre el destete temporario con tablillas nasales, con separación del ternero o no, y el destete precoz (Simeone *et al.*, 1996, Simeone *et al.*, 1997; Quintans y Vázquez, 2002; Soca *et al.*, 2002; Franco *et al.*, 2002; Quintans *et al.*, 2003).

Quizás uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la ganadería uruguaya es la gran variabilidad

* Facultad de Agronomía, Uruguay
E-mail: raquelpc@fagro.edu.uy

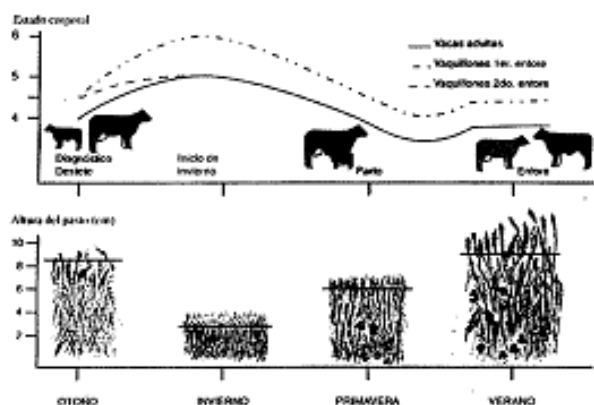


Figura 1. Evolución del Estado Corporal recomendado para vacas y vaquillonas a través del año y altura del pasto de campo natural necesaria para lograrlo.

Fuente: Soca y Orcasberro, 1992

climática de nuestro país que determina no solo cambios en la disponibilidad y calidad de las pasturas durante el año sino también entre años (Beretta, 1994). Estos cambios son muy difíciles de prever lo que plantea la necesidad de contar no solo con medidas estratégicas sino también con medidas tácticas de manejo para enfrentar situaciones de crisis forrajeras poco previsibles.

En años recientes un grupo de docentes e investigadores de las Facultades de Agronomía y Veterinaria y del INIA hemos comenzado a desarrollar una línea de trabajo tendiente a testear las siguientes hipótesis: 1. Cambios en el aporte energético por cortos periodos de tiempo (flushing) estimulan el reinicio de la actividad ovárica e incrementan los porcentajes de preñez en vacas de primera cría con CC sub-óptima y 2. El destete temporario interactúa positivamente con el aumento del aporte energético. Nuestro objetivo es incrementar el porcentaje de preñez fundamentalmente en el primer tercio del entore o empadre, por todas las ventajas conocidas que ello produce sobre la eficiencia reproductiva de los rodeos.

II. FLUSHING EN VACAS DE CRÍA DE PRIMERA PARICIÓN

En todos los trabajos se utilizaron vacas de primera cría de las razas Hereford o cruza Aberdeen Angus x Hereford, con ternero al pie, con CC promedios de 3.3 ± 0.3 a 3.6 ± 0.4 (sub-óptimas), con promedios de días post parto al comienzo de los tratamientos comprendidos entre 50 ± 7 a 66 ± 10 días y en anestro, confirmado por ecografía y concentración de progesterona. Las vacas fueron asignadas al azar teniendo en cuenta la CC, los días post-parto y el sexo del ternero a arreglos factoriales donde un factor fue la suplementación y el otro el manejo de la lactancia. En un caso la suplementación consistió en el pastoreo

de una pradera convencional (pasturas sembrada) compuesta fundamentalmente por *Lolium multiflorum* (60%), *Lotus corniculatus* (6%) y *Trifolium repens* (0.4%) con una disponibilidad de 2812 kgMS/ha (MS: materia seca) y 4.5 de relación verde/seco durante 25 días vs campo nativo con una disponibilidad de 2612 kgMS/ha y 0.82 de relación verde/seco. En el resto de los trabajos la suplementación fue hecha con 2 o 2.5 kg/vaca/día de afrechillo de arroz (composición química %de base fresca: Proteína cruda: 12.8-13.5%, Extracto Etéreo: 15-19%, Materia Seca: 86.5-87.5%; estimación de la energía: 3.09 Mcal EM/kg de MS; NRC 2001) durante 20 o 23 días. Buscando el mejor momento para suplementar y realizar el destete temporario se suplementó antes del entore (Carrere *et al.*, 2005; Soca *et al.*, 2002; Soca *et al.*, 2005, Espasandín *et al.*, datos no publicados) o en los primeros 20 días del mismo (Do Carmo, 2006, Claramunt, 2007), antes, durante o posterior al manejo del amamantamiento correspondiente (Cuadro 1).

En cinco de los seis trabajos realizados el flushing incrementó el porcentaje de preñez en los primeros 30 días de entore o empadre y la preñez total, independientemente del tipo de suplementación o el momento en que fue realizada (Cuadro 1). En el trabajo que no se encontró diferencias en el porcentaje de preñez se observó un adelanto de 13 días ($P=0.02$) del intervalo entre partos en las vacas suplementadas (Soca *et al.*, 2002). La interacción entre el flushing y el destete temporario fue encontrada en dos trabajos (Soca *et al.*, 2005; Do Carmo, 2006) (Cuadro 1)

Cuadro 1. Resumen de los trabajos realizados y resultados del porcentaje de preñez en los primeros 30 días de entore (preñez temprana) y preñez total

Trabajo	Animales	Tratamiento Nutricional	Manejo del mamantamiento	Preñez Temprana (%)	Preñez total (%)
Soca <i>et al.</i> , 2002 (1)	No: 40 CC ¹ : 3,5±0,5 DPP ² : 50±7	Auplementación: 2.5kg/vaca/día AA ³ vs Sin suplementación 20 días antes del entore	DT vs Amamantando 11 días antes del entore	*	82 Sin efecto de tratamientos ($P>0.1$)
Carrere <i>et al.</i> , 2005 (2)	No: 60 CC: 3.3±0.3 DPP: 56±12	Pradera sembrada vs Campo nativo 25 días antes del entore	DT vs Amamantando 14 días antes del entore	Flushing: 45 ^a Testigo: 19 ^b ($P<0.05$) Sin efecto del DT ni interacción ($P>0.1$)	Flushing: 86 ^a Testigo: 58 ^b ($P<0.05$) Sin efecto del DT ni interacción ($P>0.1$)
Soca <i>et al.</i> , 2005 (3)	No: 80 60 primíparas y 20 multíparas CC: 3,4±0,3 DPP: 78±16	Suplementación: 2.5kg/vaca/día AA vs Sin suplementación 22 días durante entore	DT vs Amantando 14 días antes del entore	Flushing: 38 ^a Testigo: 18 ^b ($P<0.05$) Interacción: lushing+DT:52 ($P<0.05$)	Flushing: 73 ^a Testigo: 53 ^b ($P<0.05$) Interacción: Flushing+DT: 75% ($P<0.05$)
Do Carmo 2006 (4)	No: 52 CC: 3,3±0,3 DPP: 66±10	Suplementación: 2.0kg/vaca/día AA vs Sin suplementación 23 días durante el entore	DT con 5 días de ST ⁵ vs DT 12 días antes del entore	Flushing: 68 ^a Testigo: 46 ^b ($P<0.1$) Sin efecto de la separación del ternero, ni interacción ($P>0.1$)	Flushing: 86 ^a Testigo: 71 ^b ($P>0.1$) ST: 88 ^a DT: 69 ^b ($P<0.05$) Interacción: Flushing+ST: 100% ($P<0.05$)
Claramunt, 2007 (5)	No: 57 CC: 3.6±0.4 DPP: 53±10	Suplementación: 2.0kg/vaca/día AA vs Sin suplementación 20 días durante el entore	DT con 7 días de ST vs Destete Temporario 14 días antes del entore	Flushing: 41 ^a Testigo: 25 ^b ($P<0.1$) Sin efecto de la separación del ternero, ni interacción ($P>0.1$)	Flushing: 90 ^a Testigo: 75 ^b ($P<0.1$) Sin efecto de la separación del ternero, ni interacción ($P>0.1$)
Espasandín <i>et al.</i> , Datos no publicados (6)	No: 43 CC:4.3±0.5 DPP: 55±11	Suplementación: 2.0kg/vaca/día con AA antes del DT ⁴ o durante el DT vs Sin suplementación con DT	Todas con DT con 5 días de ST	Flushing: 77 ^a Testigo: 57 ^b ($P=0.07$) Sin efecto del momento del flushing, ni interacción ($P>0.1$)	Flushing: 77 ^a Testigo: 57 ^b ($P=0.07$) Sin efecto del momento del flushing, ni interacción ($P>0.1$)

¹CC = Condición Corporal; ²DPP = Días post parto; ³AA = Afrechillo de arroz; ⁴DT = Destete temporario;

⁵ST = Separación del ternero

* Intervalo interparto: Suplementadas: 401 vs No suplementadas: 414 días ($P<0.02$)

Cuando los datos fueron analizados en conjunto ($n=293$), se encontró que el flushing aumentó el porcentaje de preñez temprana (Flushing: 52% vs Testigo: 31%, $P=0.008$) independientemente si la suplementación se aplicó antes o durante el entore (Antes: 50% vs Durante: 56%, $P>0.1$). El aumento del porcentaje de preñez total es consecuencia de este incremento ya que en la mayoría de los trabajos el porcentaje de vacas preñadas en el segundo y tercer tercio del entore no difieren entre los grupos suplementados y los no suplementados ($P>0.1$).

Aún no se tienen claros los mecanismos por los cuales el flushing actúa sobre los porcentajes de preñez temprana en vacas en anestro con CC sub-óptima. La CC mejoró ($P<0.05$) cuando el flushing se realizó antes del entore en dos de los trabajos (Experimentos 1 y 2) pero no en el último de ellos (Experimento 6), tampoco se observaron cambios ($P>0.1$) cuando se aplicó durante el entore (Experimentos 4 y 5).

Nuestros resultados sugieren que el flushing estimula el re-inicio de la ciclicidad ovárica. En el experimento 2, el flushing aumentó ($P=0.005$) el número de vacas que presentan concentraciones de progesterona compatibles con un cuerpo lúteo (CL) funcional (≤ 1 ng/ml) antes de presentar celo en los primeros 27 días de entore (Flushing: 79% vs Testigo: 26%; Pérez-Clariget *et al.*, datos no publicados). También incrementó ($P=0.013$) el número de vacas que presentaron CL detectado por ecografía, (Experimento 6: Flushing: 66% vs Testigo: 52%) pero en las vacas que lo presentaron no influyó ($P=0.93$) en el momento en que éste fue detectado.

El flushing y el destete temporario interactuaron ($P=0.003$) para incrementar la concentración de glucosa (Experimento 2) en vacas pastoreando pradera y sometidas a destete temporario (Cuadro 2), sin embargo esta interacción no se encontró ($P>0.1$) en los porcentajes de preñez (Cuadro 1). De todas maneras, es posible plantearse que un incremento de glucosa conllevaría a un aumento de la concentración de insulina y a una mayor disponibilidad de energía que pudiera ser leída como una señal por el sistema reproductivo tanto a nivel central como a nivel ovárico.

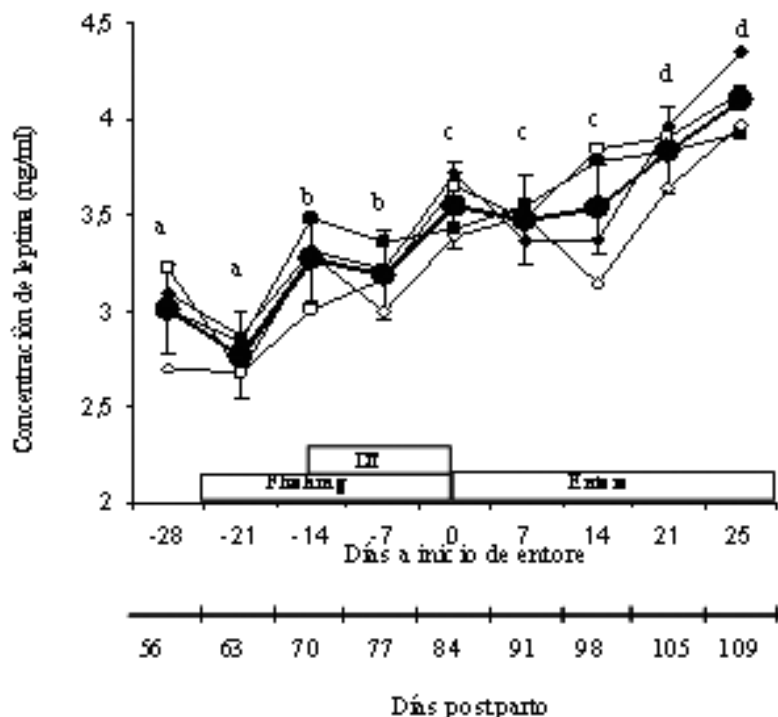
Cuadro 2. Efecto del flushing y el destete temporario sobre la concentración de glucosa (mg/dl)

Tratamiento	Glicemia (mg/dl) $\bar{x} \pm \text{eem}$
No flushing amantando	66.3 \pm 3.8 ^b
No flushing + DT ¹	62.7 \pm 3.3 ^b
Flushing	62.2 \pm 3.5 ^b
No flushing + DT	83.3 \pm 3.3 ^a

^{a, b} Literales diferentes indican diferencias significativas ($P<0.05$)

¹DT = destete temporario
Carrere *et al.*, 2005

La concentración de leptina aumentó progresivamente ($P<0.001$) desde el día 56 \pm 12 hasta el 114 \pm 12 postparto en el Experimento 2 (Grafica 1) independientemente del tratamiento al que las vacas fueron sometidas o si salieron o no en celo o presentaron niveles de progesterona compatibles con un cuerpo lúteo funcional previamente ($P>0.1$). Se encontró una correlación positiva significativa ($P=0.026$) y baja ($r=0.12$) entre la concentración de leptina y la condición corporal (Pérez-Clariget *et al.*, datos no publicados).



Gráfica 1. Evolución de la concentración de leptina (ng/ml; $\bar{x} \pm \text{eem}$) en vacas de cría pastoreando campo nativo y amamantando ($n=9$, ♦) o sometidas a destete temporario ($n=10$, ■), suplementadas con pradera convencional y amamantado ($n=9$, ◇) o sometidas a destete temporario ($n=10$, □) y el promedio de todos los tratamientos ($n=38$, ●)

Nuestros resultados sugieren que el modelo animal con el que trabajamos: vacas de primera cría amamantando, en anestro y con CC sub-óptima al entero responden a los efectos de corto plazo de la nutrición y la suplementación energética por cortos periodos de tiempo o flushing antes o durante los primeros días del entero puede constituirse en una medida táctica para aumentar el índice de procreos de nuestros rodeos bajo pastoreo de pastizal nativo y con gran variabilidad en su producción total y estacional.

REFERENCIAS

Beretta, E. 1994. Investigación en pasturas naturales en el Uruguay "Utilización y manejo de pastizales", Puignau, Juan. Ed. (Diálogo, 40) Montevideo: Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del cono sur. PROCISUR-IICA.

Carrere, J.M., C.G. Casella y F.J Mitrano. 2005. Efecto del flushing y del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo de vacas de carne de segundo entero en anestro y en condiciones corporales subóptimas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 87p.

Claramunt, M. 2007. Efecto de la suplementación energética de corta duración y el destete temporario

sobre el crecimiento folicular y desempeño reproductivo de vacas primíparas Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía, Uruguay.

DI.CO.SE. Dirección general de servicios ganaderos. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay. www.mgap.gub.uy/dgsg/DICOSE/dicose.htm

Do Carmo, M. 2006. Efecto del destete temporario y suplementación energética de corta duración sobre el comportamiento reproductivo y productivo de vacas de cría primíparas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía, Uruguay. 62p.

Franco, J., M. Echenagusia, A. Nuñez, A. Pereyra y V. Riani. 2002. Destete temporario en vacas Hereford bajo pastoreo de campo natural. I. Comportamiento Reproductivo. II. Producción de leche y peso de los terneros al destete. 30ª Jornadas Uruguayas de Buiatría. Comunicaciones cortas. pp. 203-206.

Hess B.W., S. L. Lake, E. J. Scholljegerdes, T. R. Weston, V. Nayigihugu, J. D. C. y G. E. Moss. 2005. Nutritional controls of beef cow reproduction. J. Anim. Sci. 83 (E. Supl.):E90-E106.

Quintans, G., L. Blanco, G. Montedónico, A. Vazquez y G. De Nava. 2003. Effect of different suckling control

treatments on reproductive performance in beef cows in commercial conditions. 9^a Congreso Mundial de Producción Animal, Brasil.

Quintans, G. y A. Vazquez. 2002. Mejora en los índices de procreo vacunos en sistemas ganaderos. II) Efecto del destete temporario y precoz sobre el período posparto en vacas primíparas. INIA. Actividades de Difusión N° 288. pp. 110-121.

Rearte, D. 2007. Seminario: Situación y perspectiva del mercado mundial de carnes: Implicaciones para el mercado argentino. Seminario Internacional: Desafíos tecnológicos, sociales y ambientales de la cadena cárnica vacuna para los países del MERCOSUR ampliado. IICA-PROCISUR, 20 julio, 2007, Montevideo, Uruguay

Rovira, F. y L. Frachia. 2005. Investigación en Uruguay sobre la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría: 1963-2005. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía Universidad de la República. Uruguay.

Scherf, B. D. 1997. Regiones globales - razas en situación: America latina y el caribe. *In* Lista mundial de vigilancia para la diversidad de los animales domésticos (2^a ed). FAO, UNEP. Roma, 1997. <http://www.fao.org/docrep/v8300s/v8300s00.htm>

Simeone, A., A.I. Trujillo, G. Córdoba, J. Gil, M. Rodríguez, R. Zanoniani, A. Botello, A. Bejerez y F. Fonseca, F. 1997. Efecto del destete precoz sobre el estado corporal, la ganancia de peso y el comportamiento reproductivo de vacas Hereford pastoreando campo natural. 1^a Congreso Nacional de Producción Animal. Paysandú. Memorias. 258p.

Simeone, A., A. Trujillo, G. Córdoba y M. Rodríguez. 1996. Performance reproductiva de vacas Hereford sometidas a destete precoz. *In* 1^{er} Congreso Uruguayo de Producción Animal. Montevideo. pp. 235-237.

Soca, P., J. Olivera, M. Rodríguez Irazoqui, H. Martínez Cal y R. Rubianes. 2005. Porcentaje de preñez y cambio de estado corporal de vacas de cría suplementadas con afrechillo de arroz y sometidas a destete temporario. Resúmenes 6^{to} Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. IRAC. pp. 456.

Soca, P., G. Barreto y R. Pérez-Clariget, 2002. Efecto de la suplementación energética de corta duración y destete temporario sobre la performance reproductiva de vacas de cría en pastoreo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 22 Supl. 1: 298-299.

Soca, P., R. Orcasberro, G. Córdoba, D. Laborde, V. Beretta y J. Franco. 1992. Efecto del destete temporario

sobre la performance de rodeos de cría. Jornada de producción animal. Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos, Estación Experimental Mario A. Cassinoni Facultad de Agronomía. Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Soca, P. y Orcasberro, R. 1992. Propuesta de manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura del pasto y aplicación de destete temporario. Jornada de producción animal. Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos, Estación Experimental Mario A. Cassinoni Facultad de Agronomía. Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Stevenson, J. S., G. C. Lamb, D. P. Hoffmann y J. E. Minton. 1997. Interrelationships of lactating and postpartum anovulation in suckled and milked cows. *Livestock Prod. Sci.* 50:57-74.

Vizcarra, J. A., W. Ibañez y R. Orcasberro. 1986. Repetibilidad y reproducibilidad de dos Escalas para estimar la Condición Corporal de vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas* N° 7. pp 45-47.

Williams, G. L., 1990. Sucling as regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. *J. Anim. Sci.* 68:831-852.

Wettemann, R. P. y I. Bossis. 2000. Nutritional regulation of ovarian function in beef cattle. *J. Anim. Sci.* Available: <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0934.pdf>.