



- Elder, H.; Guala, M.S.; Dellacassa, E.; Lapissonde, M.; (2009) "Natural products in the control of insects ectoparasites in domestic animals: current strategies and future prospects". \*8th PSE Meeting on Biospesticides & 2nd RSEQ-GEQPN Congress -La Palma, Islas Canarias, España, 21 al 25 de Septiembre 2009.
- Hansen, Charles (2007). Hansen Solubility Parameters: A user's handbook, Second Edition. CRC Press., Boca Raton, FL. - EE UU.
- Hildebrand, J.H.; Scott, R.L. (1962). Regular solutions. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. - EE UU
- Lapissonde, M.; Guala, M.S.; Elder, H., Sanchez, M.; (2010) "Acción del aceite esencial de Aguaribay (*Schinus molle* L.) sobre la quitina de los ácaros". \*XXIX Congreso Latinoamericano de Química CLAQ 2010; Cartagena de Indias, Colombia, 27 set al 1 oct del 2010
- Lees, A. D. and Beament, J. W. L. (1950) An Egg-waxing Organ in Ticks (From the Agricultural Research Council Unit of Insect Physiology, Zoological

Department, Cambridge)

- Richard Wall; David Shearer (Second Edition). VETERINARY ECTOPARASITES: Biology, Pathology and Control.

## AGRADECIMIENTOS

- \* CAI+D 2011 - "Aceites esenciales provenientes de especies vegetales del Litoral Argentino para el mejoramiento sanitario de la ganadería bovina de Santa Fe".

## EFFECTO DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS OFRECIDA EN EL PREPARTO SOBRE EL CONSUMO DE NUTRIENTES Y LA CONCENTRACIÓN SANGUÍNEA DE METABOLITOS E INSULINA EN VACAS LECHERAS

R Wijma<sup>1</sup>, T Morales<sup>1</sup>, L Bertora<sup>2</sup>, G Melitón<sup>2</sup>, N Olivera<sup>2</sup>, A La Manna<sup>1</sup>,  
M Pla<sup>1</sup>, A. Casa<sup>1</sup>, M. Carriquiry<sup>3</sup>, A Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Producción de Leche, INIA "La Estanzuela", <sup>2</sup>Veterinarios, ejercicio liberal, <sup>3</sup>Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, UdelaR. +amendoza@inia.org.uy

## RESUMEN

Para evaluar el efecto del tipo de suplemento en la dieta preparto sobre el consumo de nutrientes y la concentración sanguínea de metabolitos e insulina a inicio de lactancia, 24 vacas Holstein multíparas se asignaron a dos tratamientos en las últimas tres semanas previas al parto según un diseño de bloques completos al azar: MAIZ (inclusión en la dieta de grano de maíz seco y molido como fuente de carbohidratos no fibrosos [CNF]) o CSOJA (inclusión en la dieta de cáscara de soja como fuente de carbohidratos fibrosos). Ambas dietas se formularon para ser isoproteicas e isoenergéticas. Luego del parto las vacas recibieron la misma dieta a base de pasturas sembradas y ración totalmente mezclada (RTM). Se midió consumo individual en las semanas

-2, -1, 1 y 2 (parto=0) y se obtuvieron muestras semanales de sangre desde la semana -3 hasta +8 para determinar la concentración de glucosa, urea e insulina. Como era buscado, en el preparto no hubo diferencias en el consumo de energía neta para lactancia (ENL) o proteína, pero el consumo de CNF fue mayor en MAIZ que en CSOJA. Luego del parto, las vacas en MAIZ consumieron más RTM que en CSOJA, pero no hubo diferencias en el consumo de nutrientes entre tratamientos, aunque el aumento en consumo de materia seca, ENL y CNF entre la semana 1 y 2 fue mayor para CSOJA que MAIZ. No se observaron diferencias en la concentración sanguínea de glucosa o insulina, pero las vacas en CSOJA tuvieron mayor concentración preparto de urea, pero no en el posparto. Un mayor aporte de CNF en la dieta preparto de vacas lecheras no tendría efectos marcados sobre el consumo de nutrientes a



inicio de lactancia, o la dinámica de glucosa e insulina en sangre durante el parto.

### SUMMARY

To evaluate the effect of the type of concentrate offered in the prepartum diet on intake and blood concentrations of glucose, urea and insulin during early lactation, 24 multiparous Holstein cows were assigned to two treatments in a completely randomized block design for three weeks before expected calving: MAIZ (inclusion of dry corn grain as a source of non-fibrous carbohydrates [NFC]) or CSOJA (inclusion of soybean hulls as a source of fibrous carbohydrates). Both diets were isoenergetic and isoproteic. After calving all cows were managed as a single group and were fed with mixed pastures and TMR. Individual intake was measured during weeks -2, -1, 1 and 2 (calving=0), and weekly blood samples were obtained from week -3 until week 8 to measure the concentration of glucose, urea and insulin. As expected, no differences were detected on NEL or protein intake, but NFC was higher in MAIZ than CSOJA. After calving, MAIZ cows ate more TMR than in CSOJA, but nutrient intake was not different between treatments, although the increase in DM, NEL and NFC intake between week 1 and 2 was higher in CSOJA than MAIZ. No differences were detected in blood glucose or insulin concentrations, but CSOJA cows had higher prepartum blood urea concentrations, but not in the postpartum. Increasing the amount of NFC in the prepartum diet had no marked effects on nutrient intake and the dynamics of blood glucose and insulin during the transition period.

### INTRODUCCIÓN

Al final de la gestación ocurre un marcado aumento de los requerimientos de glucosa en la vaca lechera y por lo tanto de los precursores de la neoglucogénesis (3). Una mayor oferta de energía proveniente de carbohidratos no fibrosos (CNF) en el parto podría incrementar la síntesis de glucosa, lo que se traduciría en una mejor transición de la vaca hacia el inicio de la lactancia. Existen experimentos que han reportado efectos positivos al proveer mayor cantidad de CNF en el parto, pero con la salvedad de que las dietas utilizadas no eran isoenergéticas, lo que podría confundir la causa de las diferencias observadas (3). En experimentos que han usado dietas isoenergéticas no se observaron diferencias al aumentar el aporte de CNF en la dieta parto

sobre el consumo de materia seca (MS), pero sí una mayor glicemia y una menor uremia (4, 5). Queda por conocer si las diferencias entre experimentos obedecen al tipo de suplemento usado, a la cantidad de CNF usada, y al sistema de alimentación de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar si un mayor aporte de CNF en la dieta parto modifica el consumo de nutrientes y la concentración sanguínea de glucosa, insulina (relacionada al metabolismo de la glucosa) y urea (como un indicador del estado proteico) en vacas lecheras manejadas en sistemas pastoriles.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en otoño de 2012 y se usaron 24 vacas Holstein multíparas de la Unidad de Lechería de INIA "La Estanzuela". Los animales se distribuyeron en bloques según producción en la lactancia previa, condición corporal, peso vivo y fecha prevista de parto, y se asignaron al azar a dos tratamientos. Las dietas experimentales se suministraron individualmente desde el día -21 (parto esperado = 0) hasta el parto, y consistían de una ración totalmente mezclada (RTM) compuesta por ensilaje de maíz, harina de soja, sales minerales y urea. En la RTM del tratamiento MAIZ se incluyó grano de maíz seco y molido (9,9% proteína cruda (PC); 15,4% FDN) como fuente de CNF, y en la RTM del tratamiento CSOJA se incluyó cáscara de soja (11,1% PC; 64,8% FDN) como fuente de carbohidratos fibrosos. Ambas dietas se formularon y ofrecieron (8,27 kg MS/vaca/día para MAIZ; 9,00 kg MS/vaca/día para CSOJA) de forma que aportasen la misma cantidad diaria de energía neta para lactancia (ENL) y PC para cubrir los requerimientos de una vaca de 600 kg en el último tercio de la gestación (1), pero que difirieran en el aporte de CNF. Luego del parto los animales se manejaron en un único lote, y la alimentación diaria consistió en una oferta de 25 kg MS/vaca de pradera mezcla de gramíneas y leguminosas y 13,2 kg MS/vaca de una RTM a base de ensilaje de maíz, grano de maíz y harina de soja (1,70 Mcal ENL/kg MS; 16,3% PC). El consumo individual de MS se midió por dos días consecutivos en las semanas -2, -1, 1 y 2 (parto=0). El consumo de RTM y concentrado se calculó por diferencia entre la cantidad ofrecida y rechazada, y el de pasturas se estimó por diferencia de requerimientos (2). Se obtuvieron muestras semanales de sangre entre la semana -3 y +8 para la determinación de insulina y urea (en suero) y glucosa (en plasma). Insulina fue analizada por radio-inmunoanálisis, y los metabolitos mediante espectrofotometría usando



kits comerciales. Los resultados fueron analizados separadamente para el pre- y posparto, como medidas repetidas en el tiempo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

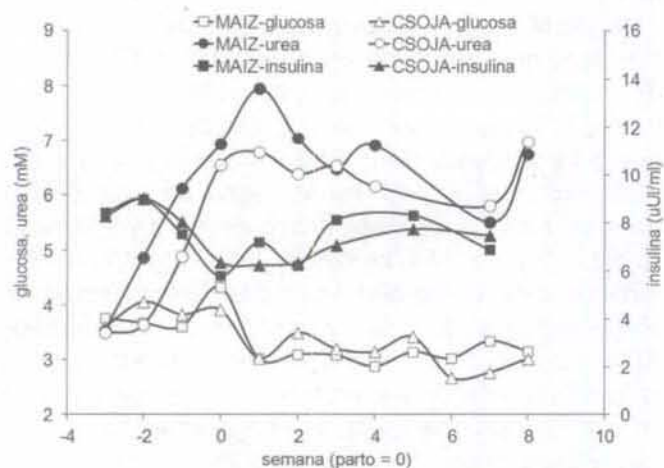
No hubo diferencias en consumo preparto diario de ENL ( $14,1 \pm 0,3$  Mcal) o PC ( $1,26 \pm 0,03$  kg) entre tratamientos, y el grano de maíz y la cáscara de soja aportaron 34,2 y 39,2% de la ENL ofrecida, respectivamente. Las vacas en MAIZ consumieron diariamente más CNF (3,6 vs 2,7 kg/vaca;  $EEM=0,1$ ), y menos FDN (2,80 vs 4,47 kg;  $EEM=0,01$ ) y FDA (1,4 vs 2,8 kg;  $EEM=0,01$ ) respecto a CSOJA ( $P<0,05$ ). En el posparto, las vacas en MAIZ consumieron más RTM que en CSOJA (8,9 vs 7,3 kg MS;  $EEM=0,4$ ;  $P<0,05$ ), pero no hubo diferencias en consumo de nutrientes entre tratamientos; sin embargo, para algunas variables se observó una interacción tratamiento x semana ( $P<0,05$ ), donde el aumento de consumo de MS (2,7 vs 2,0 kg), ENL (4,5 vs 3,2 Mcal) y CNF (1,1 vs 0,6 kg) entre la semana 1 y 2 fue mayor para CSOJA que MAIZ. En el preparto, las vacas en MAIZ tendieron a presentar mayores concentraciones séricas de urea (6,0 vs 5,0 mM;  $EEM=0,2$ ;  $P<0,05$ ), quizás debido a diferencias en la degradabilidad de la proteína de las dietas experimentales, y tendieron a aumentar la glicemia entre la semana -2 y 0 (3,7 a 4,3 mM;  $P<0,10$ ), asociado al mayor consumo de CNF, aunque no hubo diferencias en la insulinemia (8,7  $\mu$ U/ml;  $EEM=0,8$ ). En el posparto no se observaron efectos del tratamiento sobre la concentración sanguínea de glucosa (3,1 mM;  $EEM=0,1$ ), urea (6,6 mM;  $EEM=0,3$ ) o insulina (7,4  $\mu$ U/ml;  $EEM=0,6$ ) (figura 1).

## CONCLUSIONES

Un mayor aporte de CNF a partir de grano seco de maíz en la dieta preparto de vacas lecheras no tendría efectos marcados sobre el consumo de nutrientes a inicio de lactancia, o la dinámica de glucosa e insulina en sangre durante el periparto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Nutrient requirements of dairy cattle. 2001. USA;
- Macoon et al. (2003). J. Anim Sci. 81: 2357;
- Overton y Waldron (2004). J. Dairy Sci. 87 (E. Suppl.): E105;
- Roche et al. (2010). J. Dairy Sci. 93: 3671;
- Smith et al. (2005). J. Dairy Sci. 88: 255.



**Figura 1.** Evolución de la concentración sanguínea de glucosa, urea e insulina según tratamiento.