

RELACIÓN ENTRE LA FERTILIDAD Y EL DESBALANCE ENERGÍA/PROTEÍNA EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS

Dr. Daniel Scandolo*. 2007. Rev. del Colegio de Médicos Veterinarios de la provincia de Santa Fe, 25(181):22-23.

*E.E.A. INTA Rafaela.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción bovina de leche](#)

INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo, la relación existente entre la nutrición y la fertilidad de vacas lecheras ha sido objeto de estudio a nivel mundial (Whitaker y col, 1999). A medida que el nivel de producción individual de las vacas ha aumentado, asociado a la incorporación de la genética, la fertilidad ha disminuido (Marrodán, 2006). En USA, con el transcurso de los años, se observó una reducción de la tasa de concepción de 66 % en 1951 a 40-50 % a partir de 1975 (Butler y Smith, 1989). En un análisis productivo y reproductivo llevado a cabo en la cuenca lechera central santafesina desde el 2002 (n = 16.536) hasta el 2005 (n = 37.483) la tasa de concepción promedio anual disminuyó de 35 % a 33 %, con marcadas variaciones mensuales (Martino, 2006).

INFLUENCIA NUTRICIONAL EN LA FERTILIDAD

Existen un sin número de factores nutricionales, metabólicos y minerales capaces de afectar el rendimiento productivo y reproductivo del ganado lechero (Hurley y Doane, 1989, Duchens y Moraga, 2002). Si bien los macrominerales, los oligoelementos y las vitaminas tienen una cierta influencia sobre reproducción (Hurley y Doane, 1989, Williamson, 2006), el consumo de energía, la ingesta de proteínas y el balance entre ambos son factores a tener en cuenta si se desea tener una adecuada performance reproductiva (Ferguson y Chalupa, 1989, Noro y Wittwer, 2003).

DESBALANCE ENERGÍA / PROTEÍNA EN LA DIETA

En nuestro país se han advertido los efectos nutricionales de los sistemas de producción basados exclusivamente en pasturas de alfalfa sobre la fertilidad del rodeo (Tasa de concepción general 21 %) (Comeron y col., 2001).

La mayor parte de las proteínas ingeridas por las vacas lecheras, especialmente la proveniente de las pasturas, son proteínas degradables en rumen. Estas proteínas son atacadas por las bacterias ruminales para ser transformadas en amonio (NH₃), el cuál es utilizado, conjuntamente con la energía proveniente de la dieta, para la síntesis de proteínas microbianas.

Si el suministro de energía es bajo, en relación al RDP, el exceso de NH₃ producido es absorbido y transportado al hígado, como metabolito tóxico, para ser transformado en urea. Vacas suplementadas con concentrados amiláceos o fibrosos, respecto a vacas no suplementadas, presentan una menor concentración de urea plasmática producto de un mejor aprovechamiento del nitrógeno de la pastura por las bacterias ruminales (Noro y col, 2006).

La urea es una molécula que tiene la capacidad de difundir por todo el organismo, volviendo una parte al rumen a través de la saliva, mientras que el excedente es excretado por la orina (Ferguson y Chalupa, 1989). Dado a su bajo peso molecular también difunde a la glándula mamaria. Existe una asociación positiva ($r=0,95$) entre la concentración de urea en leche y en plasma (Wittwer y col., 1999), por lo que las concentraciones en ambos fluidos son similares.

INTERPRETACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UREA EN SANGRE O LECHE

Siempre que se desea comparar los resultados obtenidos por los diferentes laboratorios nacionales y por la literatura internacional, debe tenerse la precaución de llevar todos los resultados a la misma unidad de medida. También debe tenerse en cuenta que el valor de urea es 2,14 veces mayor que el N ureico. Los niveles de urea pueden ser expresados como nitrógeno ureico en plasma (PUN) o nitrógeno ureico en leche (MUN) dependiendo del fluido donde se analice.

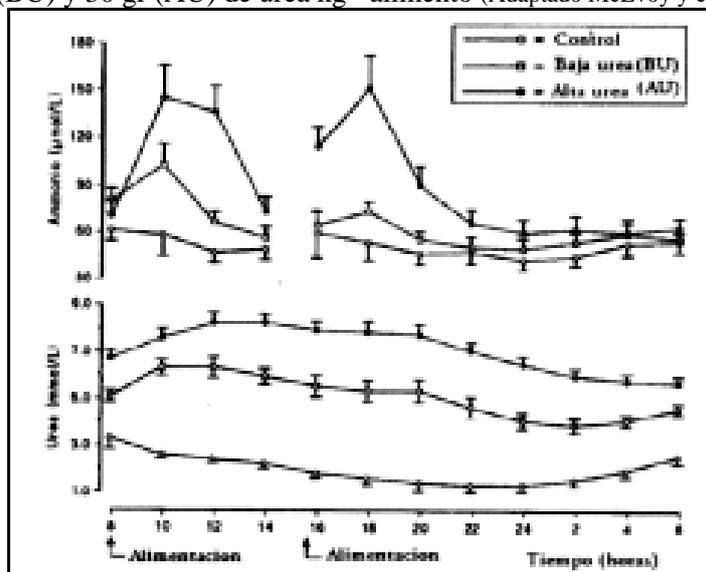
Valores de urea en sangre o leche inferiores a 2,5 mmol/L (7,0 mg/dL MUN o PUN), indica bajos contenido de proteína degradable en la dieta en relación a la disponibilidad ruminal de energía, mientras que valores superiores a 7,0 mmol/L (19,6 mg/dl MUN o PUN) indica una situación inversa.

RELACIÓN ENTRE LA FERTILIDAD Y EL DESBALANCE ENERGÍA / PROTEÍNA EN LA DIETA

El impacto de un desequilibrio en la relación proteínas degradables / energía en el rumen, asociado a elevados valores de urea en leche, es importante para la salud, la fertilidad y la eficiencia productiva de las vacas (Noro y Wittwer, 2003). Tanto la deficiencia de energía como el exceso de proteína en la dieta está asociado con la disminución de la fertilidad (Ferguson y Chalupa, 1989).

En la Figura 1 se presentan las variaciones en la concentración plasmática de amonio y urea en ovejas alimentadas con diferentes concentraciones de urea.

Figura 1: Concentración plasmática de amonio y urea en ovejas alimentadas con 0 gr (control), 15 gr (BU) y 30 gr (AU) de urea kg^{-1} alimento (Adaptado McEvoy y col., 1997).

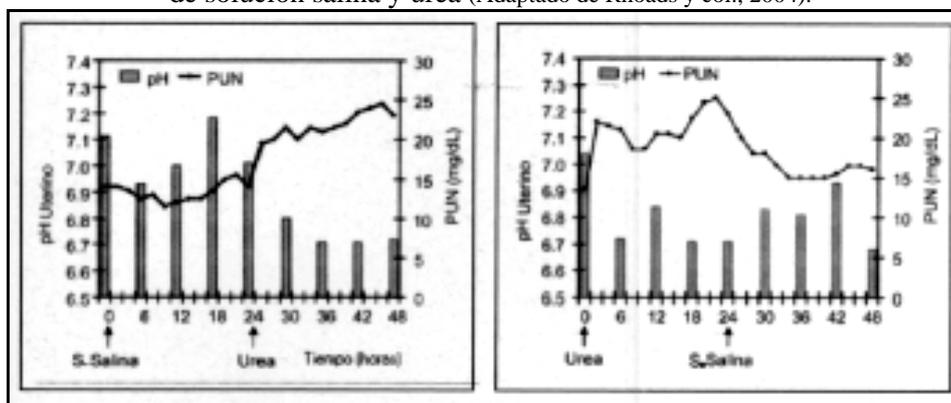


El exceso de proteína degradable en la dieta incrementa las concentraciones plasmáticas de urea y de amonio en el plasma y útero, incrementando la mortalidad embrionaria (McEvoy col., 1997).

Se han descrito varios mecanismos por el cuál el exceso de proteína afecta la fertilidad de las vacas: a) influye sobre la movilidad y la viabilidad de las gametas (espermatozoides y óvulos) y del embrión, b) altera el eje hipotálamo-hipófisis-ovario, c) afecta la eficiencia del metabolismo y estatus energético (Ferguson y Chalupa, 1989).

En la Figura 2 se presentan las variaciones en la concentración de PUN y pH uterino de 2 vacas durante la infusión intravenosa de solución salina y urea.

Figura 2: Concentración de PUN y pH uterino de 2 vacas durante la infusión intravenosa de solución salina y urea (Adaptado de Rhoads y col., 2004).

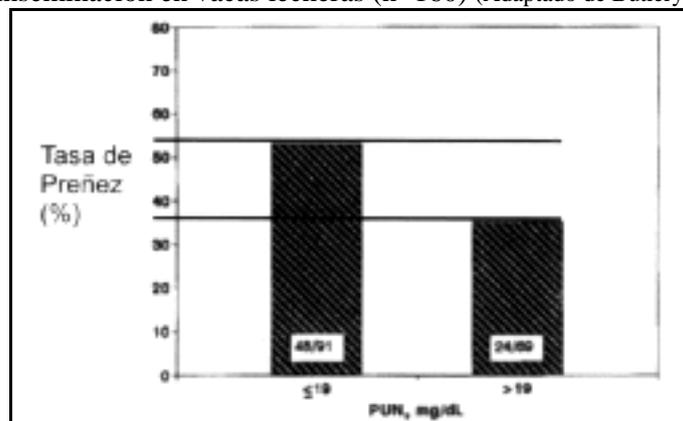


El objetivo de este trabajo fue monitorear el efecto que produce las variaciones de PUN en el útero luego de infundir soluciones salinas y urea por la vena yugular luego de 7 días de finalizado el celo. Los resultados de esta experiencia demostraron que el incremento en el PUN es capaz de reducir el pH uterino de vacas en lactancia durante la fase luteal del ciclo estral. Estos cambios en el útero gestante crean un medio hostil que afecta la maduración del oocito y el desarrollo del embrión (Ocon and Hansen, 2003).

CONCENTRACIONES DE MUN O PUN A PARTIR DE LA CUÁL SE VE AFECTADA LA FERTILIDAD

En la Figura 3 se presenta la relación entre el PUN y la tasa de preñez a primo inseminación en vacas lecheras.

Figura 3: Relación entre el nitrógeno ureico plasmático (PUN) y la tasa de preñez a primo inseminación en vacas lecheras (n=160) (Adaptado de Butlerycol.,1996).



Concentraciones de MUN o PUN mayores que 19 mg/dL están asociadas a una disminución en la tasa de preñez del 20 % (Butler y col., 1996). Existe una correlación negativa entre la concentración MUN y la tasa de concepción a primer servicio (Rajala-Schultz y col., 2004).

En un estudio realizado en el sur de Chile, donde se obtuvieron muestras de leche de tanque de 82 establecimientos, se observó que la tasa de preñez a primer servicio (n = 2153) disminuyó de 73 %, (4,15 mmol/L) a 51 %, cuando la concentración de urea en leche era mayor a 7,3 mmol/L (20,4 mg/dL MUN).

CONCLUSIONES

- ◆ El desbalance energía / proteína en la dieta de vacas lecheras es un desequilibrio nutricional que debiera ser monitoreada, mediante la determinación de urea en leche, en los establecimientos lecheros del país dado que la base de nuestro sistema de producción es de tipo pastoril.
- ◆ La determinación de urea (MUN o PUN) puede ser una herramienta útil en el manejo nutricional y en la optimización del manejo reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Butler, W. R., J. I. Calaman, and S. W. Beam. 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 74:858865.
2. Butler, W. R. and Smith, R.D. 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 72:767783.
3. Comeron, E. Maciel, M. Romero, L. Cuatrin, A. Desempeño productivo y reproductivo de un rodeo lechero Holstein en condiciones de alimentación pastoril. XXIV Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela. Argentina
4. Duchens, M. Moraga, L. 2002. Relaciones entre el balance energético y mineral post parto y actividad productiva y reproductiva en vacas lecheras. XII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria. Chillán. Chile.
5. Ferguson, I. D., and W. Chalupa. 1989. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. 1. *Dairy Sci.* 72:746766.
6. Guo, K. Russek-Cohen, E. Varner, M. A. Kohn, R. A. 2004. Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:18781885
7. Hurley, W. L. and Doane, R.M. 1989. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *J. Dairy Sci.* 72:784 804.
8. Marrodán, M. 2006. ¿Está disminuyendo la fertilidad en el ganado Holando?. VI Jornada de Reproducción Bovina. Villa María. Córdoba.
9. Martino, F. 2006. Análisis reproductiva y productivo de tambos comerciales de la cuenca lechera central santafesina. Jornada de Reproducción Bovina. Esperanza. Santa Fe.
10. McDowell, L.R. 2002. Recent Advances in Minerals and Vitamins on Nutrition of lactating Cows. *Pakistan Journal of Nutrition* 1: S-19.
11. McEvoy, T.G. Robinson, J.F. Aitken, R.P. Findlay, P.A. Robertson, L.S. 1997. Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. *Animal Reproduction Science* 47:71-90.
12. Noro, M. Vargas, V. Pulido, R. G. Wittwer, F. 2006. Efecto del tipo de concentrado sobre indicadores sanguíneos del metabolismo de energía y de proteínas en vacas lecheras en pastoreo primaveral. *Arch. Med. Vet.* 38: 227 232.
13. Noro, M. Wittwer, F. 2003. Utilidad de la determinación de urea en la leche. *Vetermas* 2: 2 5.

14. Ocon, O. M. and Hansen, P. J. 2003- Oocytes and preimplantation embryos by urea and acidic pH. *J. Dairy Sci.* 86:1194-1200
15. Rhoads, M.L., Gilbert, R. O., Lucy, M. C., Butler, W. R. 2004. Effects of urea infusion on the uterine luminal environment of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:2896-2901
16. Whitaker, D.A., Goodger, W.I., Garcia, M., Perera, B.M., Wittwer, F. 1999. Use of metabolic profiles in dairy cattle in tropical and subtropical countries in smallholder dairy farms. *Prev Vet Med* 38,119-131.
17. Williamson, N. E. 2006. Efectos nutricionales en fertilidad. VI jornada de Reproducción Bovina. Villa María. Córdoba.
18. Wittwer FG, P Gallardo, J Reyes, H Optiz. 1999. Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in southern Chile. *Prev Vet Med* 38,159-66.

[Volver a: Producción bovina de leche](#)