



Figura 1. Xata mamando da súa nai

Instinto materno na xestación: transferencia de microminerais madre-cría no vacún leiteiro

Neste estudo, innovador polo uso de mostras apareadas de sangue de vacas e xatas, avalíase a dinámica dos microminerais entre nai e cría. Identificáronse correlacións significativas e deficiencias específicas, subliñando a importancia do status mineral materno para a saúde e desenvolvemento do xato.

Laura Fresco-Rey^{1,3}, Belén Larrán², Lucas Rigueira^{1,3}, Candela Fernández-Villa^{1,3}, Marta López-Alonso², Víctor Pereira², Marta Miranda^{1,3}

¹Departamento de Anatomía, Produción Animal e Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultade de Veterinaria, Campus Terra, Universidade de Santiago de Compostela, 27002 Lugo (España)

²Departamento de Patoloxía Animal, Facultade de Veterinaria, Campus Terra, Universidade de Santiago de Compostela, 27002 Lugo (España)

³Unidade de Grandes Animais, Hospital Veterinario Universitario Rof Codina, Facultade de Veterinaria, Campus Terra, 27002 Lugo (España)

INTRODUCCIÓN

Os microminerais, aínda que se necesitan en cantidades moi reducidas, desempeñan un papel crucial na saúde e a produtividade do gando vacún de leite. Elementos coma o cobalto (Co), o cobre (Cu), o ferro (Fe), o manganeso (Mn), o molibdeno (Mo), o selenio (Se) e o cinc (Zn) participan en funcións esenciais do organismo, entre elas a defensa antioxidante ou a resposta inmunitaria (1).

A importancia destes minerais reflíctese na súa transferencia da nai ao xato un proceso que comeza durante a xestación a través da placenta e que continúa tras o parto mediante o calostro (2). Durante a xestación, o feto depende completamente dos nutrientes maternos e o seu estado nutricional reflicte de forma directa o da nai (2). Os microminerais concéntranse principalmente no fígado fetal e a súa regulación favorece a protección fronte a déficits ou toxi-

cidade materna. Tras o nacemento, o calostro constitúe a primeira e máis importante fonte de microminerais e nutrientes, así como de inmunidade pasiva, cubrindo necesidades esenciais e axudando ao xato a enfrontar limitacións fisiolóxicas coma hipoglucemia, hipoxia ou un sistema inmunolóxico inmaduro.

Neste contexto, o noso traballo constitúe unha achega innovadora, xa que por primeira vez se avaliou a transferencia de microminerais



▶ O OBXECTIVO DESTE TRABALLO FOI AVALIAR OS NIVEIS DE MICROMINERAIS (CO, CR, CU, FE, MN, MO, SE E ZN) EN MOSTRAS APAREADAS DE SANGUE (SORO) DE VACAS DE LEITE E DAS SÚAS XATAS TRAS A INXESTIÓN DO CALOSTRO



Figura 2. Toma de mostra de sangue da vea cocixea nas vacas



Figura 3. Toma de mostra de sangue da vea xugular nas xatas

mediante mostras apareadas de sangue de vaca e xata en sistemas intensivos de produción leiteira. Estas medicións permiten caracterizar con maior precisión a dinámica da transferencia nai-cría, identificar posibles deficiencias e xerar información útil para optimizar tanto o manexo nutricional coma a saúde do xato.

Deste xeito, o obxectivo deste traballo foi avaliar os niveis de micro-

minerais (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Se e Zn) en mostras apareadas de sangue (soro) de vacas de leite e das súas xatas tras a inxestión do calostro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para levar a cabo o estudo tomaron-se mostras de sangue de 52 vacas multiparas holstein e das súas xatas inmediatamente despois da primeira inxestión de calostro.

Todos os animais seguían un manexo convencional e unha dieta estándar con ración a medida suplementada cun corrector vitamínico-mineral para cumprir os requirimentos produtivos (3).

As mostras de soro procesáronse no laboratorio mediante dixestión ácida e analizáronse con espectroscopía de emisión con plasma acoplado (ICP-MS), o que permitiu ▶

2 Soluciones PREMIUM para el control celular

POWER BLUE MIX



SELLADOR
MARCANTE
DE DIÓXIDO



POTENTE ACCIÓN
DESINFECTANTE

▼
Fungicidas
Bactericidas
Viricidas

FUERTE EFECTO
MARCANTE

▼
Aplicación
muy visible

HMVIR FILM +



SELLADOR CON
NUESTRA EXCLUSIVA
MOLECULA LSA®



REFORZADOS CON
AGENTES COSMÉTICOS

▼
Hidratación hasta
el siguiente
ordeño.

CONSUMO
CONTROLADO

▼
Viscosidad óptima
Sin goteo



EL NUEVO
NOMBRE
PARA



KERSIA IBÉRICA, S.L. Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com www.kersia-group.com

medir niveis de microminerais con alta precisión. As mostras analizáronse por triplicado e incluíronse controis de calidade para asegurar a fiabilidade dos resultados. As análises leváronse a cabo no Servizo de Asesoramento e Análise Mineral da Universidade de Santiago de Compostela, Facultade de Veterinaria, Campus Terra (Lugo).

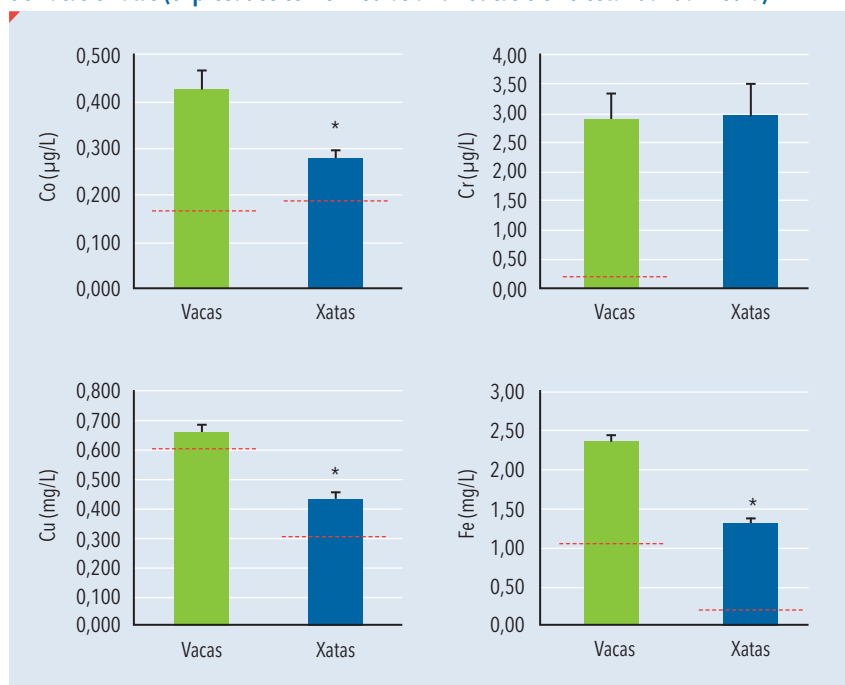
RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os niveis séricos de Co, Cu, Fe e Se foron significativamente maiores nas vacas ca nas súas xatas, mentres que o Zn resultou superior nas crías; Cr, Mn e Mo non mostraron diferenzas. Estes resultados coinciden con traballos previos en vacún de carne, onde as xatas tamén presentaron maiores niveis de Zn en soro, pero menores concentracións do resto dos microminerais respecto das súas nais (5) (figuras 4 e 5). Nas xatas, os niveis medios de microminerais en soro estaban dentro dos rangos de referencia (4). Porén, as vacas presentaban niveis medios de Se (53,8 µg/L) por baixo do rango de normalidade (65-140 µg/L) (figuras 4 e 5); de feito, o Se foi o oligoelemento máis deficitario en vacas adultas, cun 73,1% de animais con niveis por baixo do rango de referencia; séguenlle o Zn, cun 44,2 %; o Cu, cun 36,5 %; e o Co, cun 13,5 %. Pola súa banda, nas xatas a deficiencia foi significativamente menor; o micromineral máis deficitario foi o Co, o cal afectou ao 26,9 % dos animais. Tamén se observaron niveis baixos de Cu (11,5 %), Mn (11,5 %) e Zn (11,5 %), mentres que só un 5,5 % presentou deficiencia de Se.

Os microminerais transferidos tanto por vía transplacentaria coma por calostro acumúlanse no fígado fetal, que actúa como reservorio. Está descrito que os niveis de Cu, Fe, Se e Zn no fígado son maiores nos fetos que nas vacas, mentres que os ratios de Co, Mn e Mo son menores. De feito, as xatas do noso estudo presentaban porcentaxes de deficiencia moi baixas en relación coas súas nais deses microminerais que se acumulan no fígado (Cu, Fe, Se e Zn).

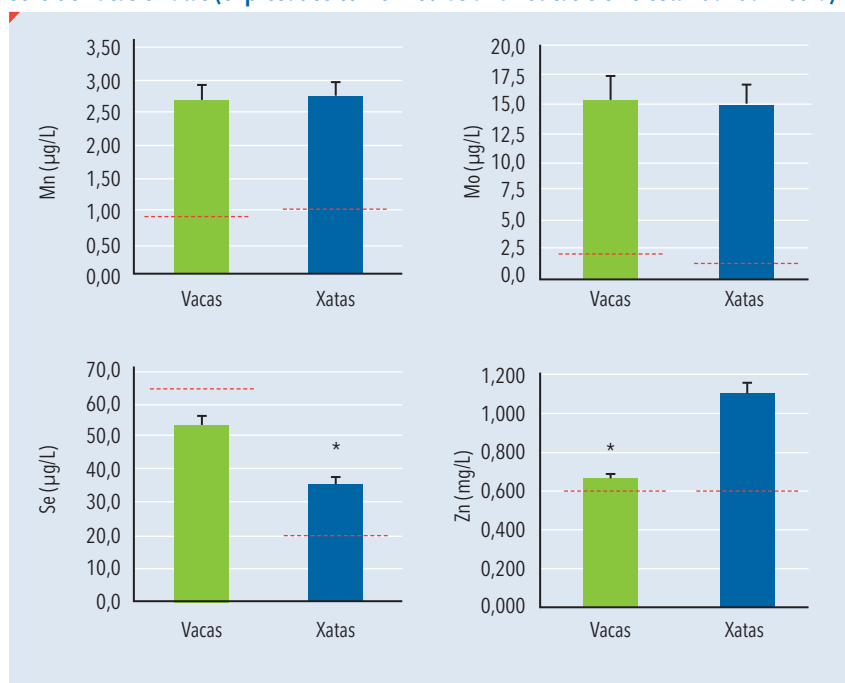
Así mesmo, as xatas reflicten maior porcentaxe de deficiencia en sangue dos microminerais que acumulan en menores cantidades no fígado (Co, Mn), os cales foron os elementos máis deficitarios nelas. Cómpre salientar o caso do Se, no que, pese a que máis

Figura 4. Gráficos de barras onde se amosan as concentracións de Co, Cr, Cu e Fe no soro de vacas e xatas (expresados como medias aritméticas e erro estándar da media)



*Indica significación estatística $P < 0,001$. A liña vermella sinala o límite inferior de normalidade segundo Herd & Hoff (2011)

Figura 5. Gráficos de barras onde se amosan as concentracións de Mn, Mo, Se e Zn no soro de vacas e xatas (expresados como medias aritméticas e erro estándar da media)



*Indica significación estatística $P < 0,001$. A liña vermella sinala o límite inferior de normalidade segundo Herd & Hoff (2011)

do 70 % das nais presentou deficiencia, só un 6 % das xatas quedou por baixo dos valores adecuados.

O status de microminerais do rabaño é altamente dependente da inxestión alimentaria (6) e, xa que logo, as deficiencias que observamos nas vacas poden estar asocia-

das a que non se cubriron os requirimentos destes microminerais no período de secado (3). De feito, o secado é a etapa onde se producen máis erros na suplementación micromineral, o que favorece os problemas produtivos e metabólicos do período de transición.

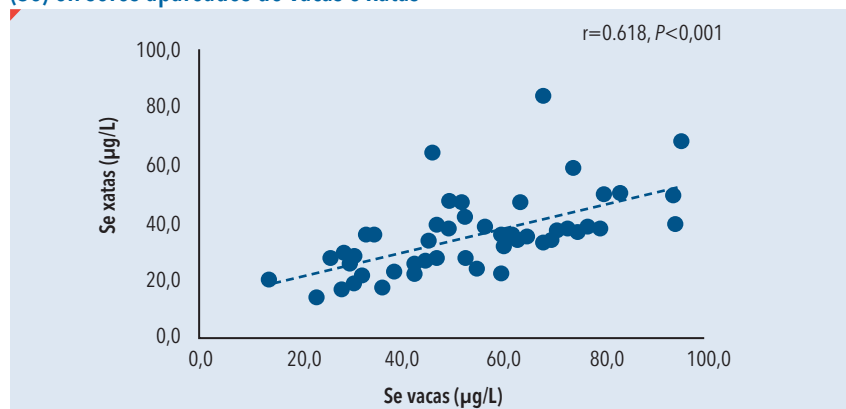
Un estudo recente levado a cabo polo noso grupo de investigación pon de manifesto unha alta prevalencia de deficiencia en España, mesmo en rabaños leiteiros en convencional (7). Unha deficiencia moderada en microminerais cun papel importante na función inmune e na defensa antioxidante, como Cu, Mn, Se e Zn compromete o sistema inmunolóxico, o que aumenta o risco para a saúde, tanto da nai coma do xato, provocando importantes perdas económicas para o sector (1).

Neste estudo tamén observamos unha correlación significativa nos niveis de Se en sangue nas vacas e as súas xatas (figura 6). Está ben establecido que o Se é un dos microminerais con maior capacidade para atravesar eficazmente a barreira placentaria, acadando concentracións hepáticas fetais polo menos dúas veces superiores ás maternas e correlacionándose positivamente con estas. Mesmo se describiu que as xatas femias presentan máis Se sérico ao nacemento (antes de inxerir calostro) ca os machos, o que suxire unha posible influencia do sexo ou do peso na súa transferencia (8). Ademais, o calostro constitúe outra fonte importante de Se, de aí que haxa unha boa correlación dos niveis deste mineral no sangue da nai e do feto (9). A suplementación das vacas mellora o status de Se en calostro, así como sangue e fígado das crías, e observouse que maiores concentracións deste mineral no calostro se asocian con mellor calidade, reflectida en niveis máis altos de inmunoglobulina G (8). Por outro lado, as concentracións de Cr ($r=0,472$; $P < 0,001$), Cu ($r=0,318$; $P < 0,022$), Mn ($r=0,486$; $P < 0,001$) e Mo ($r=0,302$; $P < 0,030$) no soro da nai tamén se correlacionaron positivamente cos niveis en soro nas xatas. Porén, os niveis de Co, Fe e Zn en soro da nai e as xatas non estaban correlacionados.

CONCLUSIÓNS

- Agás o Zn, os niveis de microminerais en sangue tenden a ser máis altos nas vacas ca nas xatas; porén, a porcentaxe de deficiencia de microminerais é superior nas vacas.

Figura 6. Gráfico que amosa as correlacións de Pearson entre os niveis de selenio (Se) en soros apareados de vacas e xatas



► É FUNDAMENTAL SEGUIR AFONDANDO NO ESTUDO DA TRANSFERENCIA A TRAVÉS DO CALOSTRO CO FIN DE OPTIMIZAR A SAÚDE E O DESENVOLVEMENTO DOS XATOS DENDE AS SÚAS PRIMEIRAS ETAPAS DE VIDA

- O Se foi o elemento máis deficiente nas nais e o que presentou menor deficiencia nas xatas; pola contra, o Co e o Mn foron máis deficientes nas xatas ca nas súas nais.
- Os niveis de Cr, Cu, Mn, Mo e Se en sangue da vaca correlaciónanse positivamente coa xata. Deste modo, pode concluírse que a nai prioriza a reserva mineral do feto, o que asegura un status micromineral correcto ao acabado de nacer, mesmo á costa das súas propias reservas.
- Por iso, é fundamental seguir afondando no estudo da transferencia a través do calostro co fin de optimizar a saúde e o desenvolvemento dos xatos desde as súas primeiras etapas de vida. ■

BIBLIOGRAFÍA

1. Palomares, R. A. (2022). Trace minerals supplementation with great impact on beef cattle immunity and health. *Animals*, 12(20), 2839. <https://doi.org/10.3390/ani12202839>
2. Van Saun, R. J. (2023). Trace Mineral Metabolism: The Maternal-Fetal Bond. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 39(3), 399-412. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2023.06.003>
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2021). *Nutrient requirements of dairy cattle: Eighth revised edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25806>
4. Herdt, T. H., & Hoff, B. (2011). The use of blood analysis to evaluate trace mineral status in ruminant livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 27(2), 255-283. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2011.02.004>
5. Hurlbert, J. L., Menezes, A. C. B., Baumgaertner, F., Bochantin-Winders, K. A., Jurgens, I. M., Kirsch, J. D., Amat, S., Sedivec, K. K., Swanson, K. C., & Dahlen, C. R. (2024). Vitamin and mineral supplementation to beef heifers during gestation: Impacts on morphometric measurements of the neonatal calf, vitamin and trace mineral status, blood metabolite and endocrine profiles, and calf organ characteristics at 30 h after birth. *Journal of Animal Science*, 102, Article skae116. <https://doi.org/10.1093/jas/skae116>
6. Suttle, N. F. (2022). *Mineral nutrition of livestock* (5th ed.). CAB International. ISBN: 978-1-78924-092-4
7. Fernández-Villa, C., Rigueira, L., López-Alonso, M., Larrán, B., Orjales, I., Herrero-Latorre, C., Pereira, V., & Miranda, M. (2025). Identification of Patterns of Trace Mineral Deficiencies in Dairy and Beef Cattle Herds in Spain. *Animals*, 15(17), 2480. <https://doi.org/10.3390/ani15172480>
8. Ogilvie, L., Van Winters, B., Mion, B., King, K., Spricigo, J. F. W., Karrow, N. A., Steele, M. A., & Ribeiro, E. S. (2023). Effects of replacing inorganic salts of trace minerals with organic trace minerals in the diet of prepartum cows on quality of colostrum and immunity of newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 106(5), 3493-3508. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21913>
9. Van Emon, M., Sanford, C., & McCoski, S. (2020). Impacts of bovine trace mineral supplementation on maternal and offspring production and health. *Animals*, 10(12), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ani10122404>