

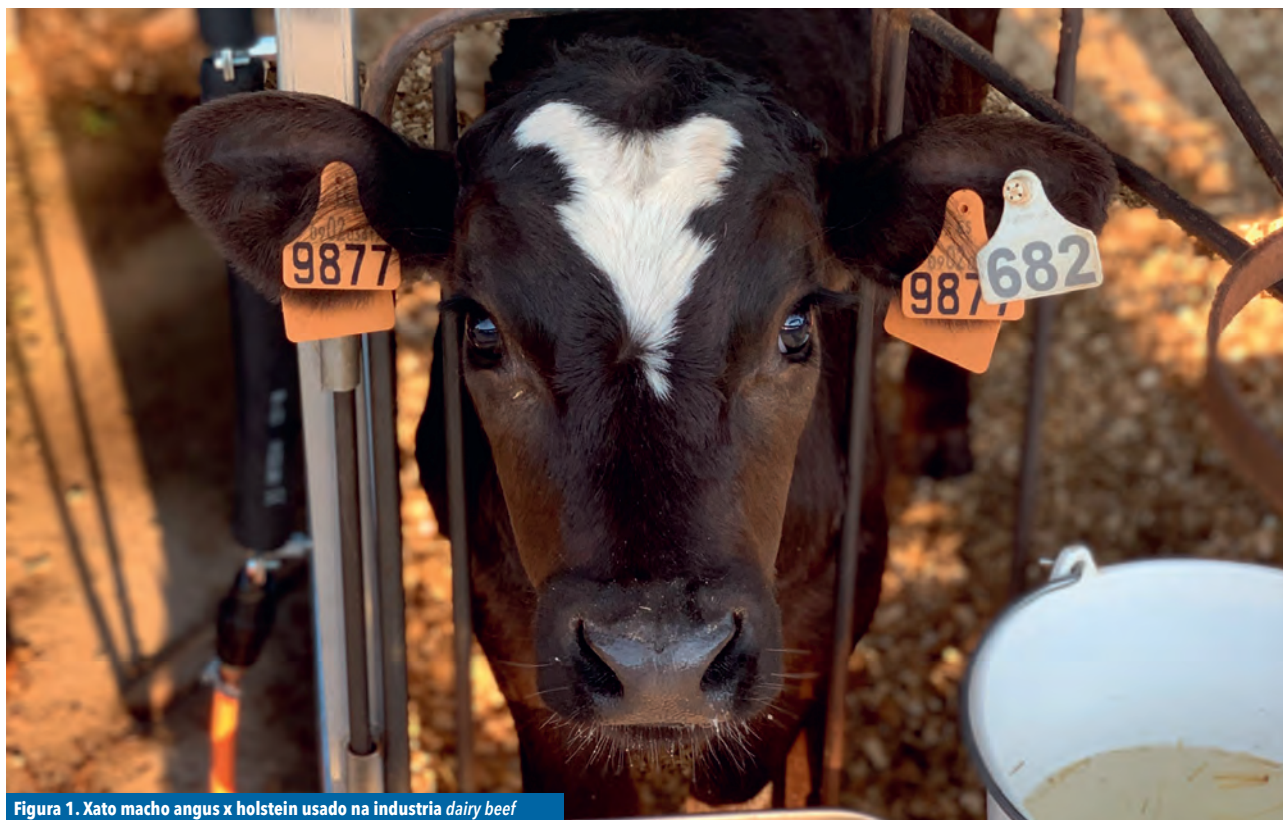


Figura 1. Xato macho angus x holstein usado na industria dairy beef

Manexo de xatos machos provenientes da industria láctea desde o nacemento ata a chegada ás granxas de ceba

Neste estudo abordamos a importancia do coidado dos xatos desde as súas granxas de orixe ata as de ceba, analizamos os factores de risco do seu traslado e ofrecemos pautas para a implementación de estratexias nutricionais antes e despois do transporte ata chegar ao seu destino final.

Lucía Pisoni¹, María Devant¹, Anna Bassols², Joan Pujols³, Sònia Martí¹

¹Producción de Ruminantes, IRTA, Torre Marimon, España

²Departamento de Bioquímica e Bioloxía Molecular, Facultade de Ciencias Veterinarias, Universidade Autónoma de Barcelona, España

³Centro de Investigación en Sanidade Animal, Edificio CReSA, Universidade Autónoma de Barcelona, España

Dado que o obxectivo principal da industria láctea é a produción de leite, os xatos machos e as xatas non destinadas a reposición son retirados das explotacións con relativa rapidez para evitar custos de alimentación e xestión (Haskell, 2020). Estes xatos, que nun principio se consideraban un “excedente ou subproduto” da industria, son destinados a un sistema de produción coñecido globalmente como “dairy beef” co obxectivo final de ser engordados para a produción de carne.

A ceba destes xatos para carne foi crescendo de forma constante en Europa e no resto do mundo nas últimas décadas. Só na Unión Europea nacen anualmente uns 11 millóns de xatos provenientes da industria láctea (Mekonnen *et al.*, 2019) e estímase que a súa contribución na produción total de carne de vacún é dun 30 % (Vinci, 2022).

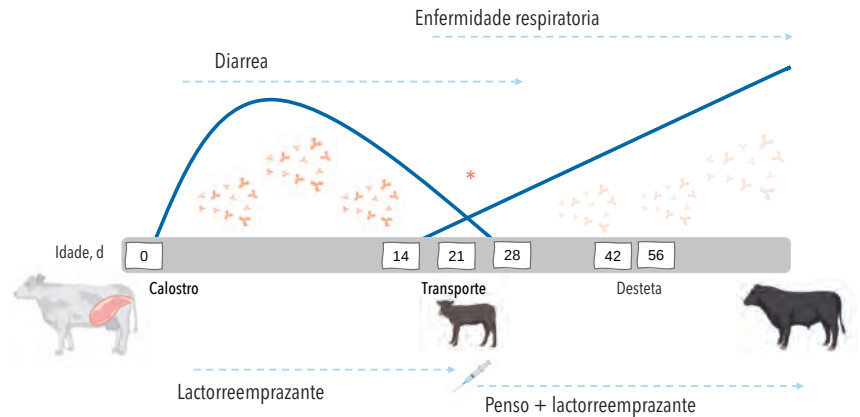
Algúns dos aspectos máis característicos deste sistema produtivo teñen que ver coa raza dos xatos, a súa orixe e a súa dinámica de comercialización.

En termos xerais, os xatos que se utilizan son de raza frisoa ou cruza-mentos de femias frisoas con sementes de razas cárnicas. Estes xatos son recollidos nas súas granxas leiteiras de orixe e transportados a mercados e/ou a centros de concentración (entre 15-28 días de idade e 50-70 kg de peso vivo; figura 1) antes de alcanzar o seu destino final en granxas de engorde do mesmo país de orixe ou estranxeiras.

A idade dos xatos no momento do transporte é de grande importancia. Segundo a lexislación vixente na Unión Europea, os xatos lactantes poden ser transportados a partir dos 14 días de idade (Regulamento (CE) n.º 1/2005 do Consello Europeo). Con todo, este momento coincide cun período de baixa

► EN TERMOS XERAIS, OS XATOS QUE SE UTILIZAN SON DE RAZA FRISOA OU CRUZAMENTOS DE FEMIAS FRISOAS CON SEME DE RAZAS CÁRNICAS

Figura 2. Desenvolvemento inmunolóxico durante os primeiros meses de vida dos xatos



Adaptado de Hulbert e Moisés, 2016

inmunidade, xa que os anticorpos maternos procedentes do costro diminúen e os xatos están a empezar a desenvolver os seus propios anticorpos a través da exposición a antíxenos ambientais (figura 2) (Hulbert e Moisés, 2016). Por tanto, os xatos lactantes son transportados no momento máis susceptible a nivel inmunolóxico.

No seu paso polos centros de concentración e/ou mercados, os xatos adoitan estar expostos a períodos de restrición alimentaria debido a que a alimentación con penso ou lactoreemprazante non sempre se atopa dispoñible. Sumado á restrición alimentaria, outros factores estresantes coma o amoreamento, a mestura de animais de diversas orixes, as condicións ambientais, o estrés da carga, descarga e transporte, e as horas de xexún, entre outros, afectan negativamente ao seu benestar e á súa saúde. En conxunto, estes factores xeran un aumento na incidencia de enfermidades á chegada ás granxas de engorde (Van Engen e Coetzee, 2018). Ademais, o estado dos xatos antes do transporte tamén se asociou a un maior risco de mortalidade (Renaud *et al.*, 2018; Wilson *et al.*, 2020b). Demostrouse que os índices de morbilidade e mortalidade nas granxas de engorde son maiores naqueles tenreiros que nos mercados presentan un índice de masa corporal menor con actitude deprimida ou con infección umbilical (Scott *et al.*, 2019; Pardon *et al.*, 2012; Winder *et al.*, 2016; Wilson *et al.*, 2020a).

As enfermidades máis significativas cando os xatos chegan á granxa de engorde son a síndrome respiratoria bovina (SRB) e as diarreas, infecciosas e/ou mecánicas.

A maneira de contrarrestar estas enfermidades á chegada ás granxas de engorde é, na maioría dos casos, con

tratamentos metafilácticos orientados a tratar animais enfermos e a previr brotes de enfermidade. Con todo, o uso indiscriminado de antibióticos xera un aumento na resistencia aos antimicrobianos que termina tendo un impacto negativo na saúde dos tenreiros (Migura-García, 2019). Aínda que a revisión das lexislacións europeas busca reducir á metade a venda de antibióticos para animais de granxa para o ano 2030 (Parlamento Europeo e Consello da Unión Europea, 2019), o uso indiscriminado de antibióticos en animais de consumo foi e continúa sendo un tema de debate que afecta negativamente a percepción dos consumidores cara á industria.

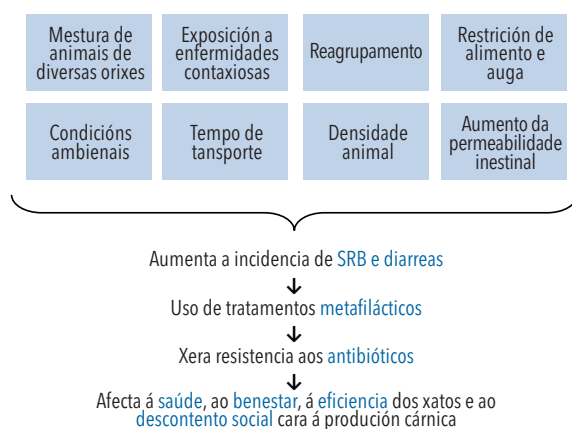
Outro dos puntos febles do sistema *dairy beef* é a fenda de desinformación que existe entre as explotacións leiteiras que producen os xatos e as instalacións de cría que os reciben (Creutzinger *et al.*, 2021). Esta desconexión está ligada á falta de coñecemento no manexo dos xatos

ao nacemento en canto a consumo de costro, estado nutricional e sanitario, vacinacións, entre outros.

IMPORTANCIA DO ENCOSTRADO EN XATOS MACHOS

Aínda que a importancia do consumo de costro en xatos recentemente nados sexa un concepto amplamente recoñecido e estudado, demostrouse que entre o 12 % e o 43 % dos provenientes da industria láctea sofren fallas na transferencia pasiva da inmunidade (Renaud e Pardon, 2022). Este problema é recorrente en moitos países e está relacionado co feito de que o coidado e manexo dos xatos machos nas explotacións leiteiras adoitan ser inferiores aos das xovenas de reposición (Lovell e Hill, 1940; Rutherford *et al.*, 2021). Polo xeral, as xovenas reciben maiores volumes de costro menos contaminado en comparación cos xatos machos (Fecteau *et al.*, 2002), os cales nalgúns casos non reciben costro en absoluto (Renaud *et al.*, 2017). ►►

TRANSPORTE: FACTORES DE RISCO



O resultado final deste mal manexo é unha menor concentración de proteína sérica total, que se traduce en fallas na transferencia pasiva da inmunidade e incrementa a susceptibilidade a enfermidades e as taxas de mortalidade (Godden *et al.*, 2019).

Con todo, a importancia do consumo de costro vai máis aló da absorción de inmunoglobulinas; tamén determina o paso de compoñentes que son fundamentais para a saúde, crecemento e o desenvolvemento dos xatos recentemente nados. Ademais de nutrientes como proteínas, minerais e vitaminas, a enerxía achegada pola lactosa e a graxa do costro é clave para a termorregulación (Godden *et al.*, 2019) e os compostos bioactivos como a lactoferrina, aminoácidos esenciais, factores de crecemento, entre outros, modulan o desenvolvemento e a función do tracto gastrointestinal dos tenreiros recentemente nados (Blum, 2006).

O noso grupo de investigación do IRTA demostrou que cando os xatos son alimentados con 2 L en lugar de 10 L de costro de boa calidade ao nacemento, as perdas de peso corporal desde o nacemento ata o momento de seren transportados ás granxas de engorde son de aproximadamente 2 kg (Pisoni *et al.*, 2022b) (figura 3). A diminución nas perdas de peso vivo nos xatos alimentados con 10 L de costro podería deberse aos efectos beneficiosos que os nutrientes e compostos bioactivos exercen sobre o crecemento e desenvolvemento do aparello dixestivo. Estes efectos están relacionados cun aumento na proliferación celular e a síntese de proteínas e a modulación da microbiota intestinal, o que favorece a absorción de

Figura 3. Perdas de peso corporal dende o nacemento ao momento de seren transportados en xatos machos holstein alimentados con 2 L vs. 10 L de costro dentro ds 2 horas despois do nacemento

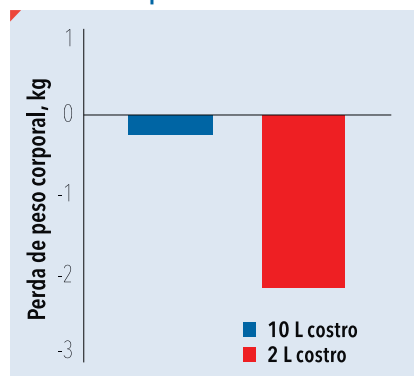
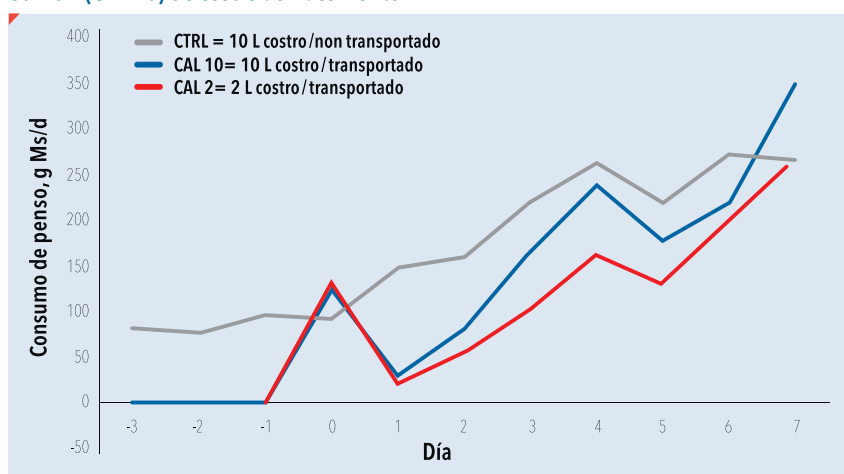


Figura 4. Recuperación da inxestión de concentrado antes (día -3 a día -1) e despois (día 0 a día 7) dun transporte de 19 horas en xatos machos holstein alimentados con 2 L (CAL 2) ou 10 L (CAL 10) de costro ao nacemento



nutrientes ou a motilidade, entre outras (Roffler *et al.*, 2003; Blum, 2006).

Ademais das diferenzas no peso vivo, identificáronse maiores niveis séricos de inmunoglobulina G e G1 e gamma-glutamyl transferasa naqueles xatos alimentados con 10 L de costro desde o nacemento ao momento de ser transportados con aproximadamente 15 días de idade. A determinación destes marcadores de consumo de costro podería brindar información sobre o estado inmunolóxico dos xatos e así poder expor estratexias de alimentación e manexo dependendo da súa susceptibilidade individual (Pisoni *et al.*, 2022b). Outro dos resultados desta investigación foi que, independentemente de se os tenreiros foron alimentados con 2 L ou 10 L de costro, ningún deles sufriu fallas na transferencia pasiva da inmunidade. Asumimos que o feito de alimentar os xatos con costro de boa calidade dentro das primeiras 2 horas despois do nacemento asegurou unha transferencia exitosa de inmunoglobulinas que eliminou as diferenzas entre tratamentos. Estes últimos resultados reforzan a importancia de ofrecer costro de boa calidade canto antes para previr deficiencias inmunolóxicas e posibles incrementos na incidencia de enfermidades en xatos acabados de nacer.

Ademais dunha diminución nas perdas de peso vivo, o noso grupo de investigación tamén observou que un baixo consumo de costro ao nacemento pode impactar negativamente na recuperación do consumo de penso á chegada. Resultados da nosa investigación demostraron que cando os xatos consumían 10 L en lugar de 2 L de

costro, o consumo de penso durante a primeira semana posterior ao transporte era superior (día 1 a día 5; figura 4) (Pisoni *et al.*, 2023). Estes resultados indicarian que asegurar un consumo adecuado de costro tería un efecto positivo na recuperación dos tenreiros despois de ser transportados, posiblemente estimulado polos mesmos compostos bioactivos e nutricionais do costro anteriormente mencionados.

IMPACTO DA RESTRICIÓN ALIMENTARIA DURANTE A COMERCIALIZACIÓN E O TRANSPORTE

A restrición alimentaria é un factor característico na industria “dairy beef” que ten un impacto negativo sobre o estado nutricional dos xatos. En tenreiros machos, esta restrición comeza desde idade temperá nas granxas leiteiras de orixe. Isto débese a un manexo nutricional deficiente onde, 1) utilízanse programas restritivos de alimentación láctea onde os tenreiros se alimentan cunha media de só 4-5 L de lactorreemprazante ao día, e 2) onde os xatos machos non adoitan ter acceso a penso.

En xeral, cando estes animais son vendidos para producir carne, a comercialización e o transporte aos que se someten continúan inducindo restricións alimentarias (Hutcheson e Cole, 1986). Os xatos de granxas leiteiras próximas transportáanse aos mercados e/ou centros de concentración (figura 5), onde se agrupan en lotes (Velarde *et al.*, 2021). Aquí poden permanecer desde algunhas horas ata varios días sendo alimentados a base de solucións rehidratantes ou, no mellor ►►

BOVILIS[®] Cryptium[®]



PREPÁRATE PARA EL CAMBIO

Nueva **Bovilis Cryptium[®]**, la primera vacuna diseñada para proteger a los terneros frente a la criptosporidiosis desde el primer día de vida a través del calostro de madres vacunadas

Bovilis[®] Cryptium[®] contiene antígenos Gp40 de *Cryptosporidium parvum* inactivados.

¿Quieres saber
más sobre Bovilis
Cryptium[®]?



Ficha
Técnica



En caso de duda, consulta con tu veterinario.

 **MSD**
Animal Health

dos casos, lactorreemprazantes (Vellarde *et al.*, 2021). Tras a clasificación e o reagrupamento, os xatos pasan por unha segunda fase de transporte antes de chegar ao seu destino final nunha granxa de engorde. Este segundo transporte adoita implicar distancias máis longas e, polo tanto, un maior tempo en tránsito. Como os xatos non son alimentados durante o transporte e, a miúdo o acceso á auga non está asegurado, o estado nutricional e a deshidratación empeoran así tamén como a condición xeral destes animais.

Como se mencionou anteriormente, o uso de solucións rehidratantes e, nalgúns casos, lactorreemprazantes, adoitan ser as dúas estratexias máis comúns para alimentar os xatos antes do transporte. Con todo, hai poucos estudos que avalíen a alimentación previa ao transporte (Marcato *et al.*, 2020; Pisoni *et al.*, 2022a). O noso grupo de investigación avaliou o uso de rehidratantes ou lactorreemprazantes como dietas previas a un transporte de 19 horas (máxima cantidade de horas que os tenreiros poden ser transportados sen ser descargados para comer ou descansar, segundo a lexislación europea; 9 h + 1h de descanso + 9h) simulando unha estancia nun centro de concentración durante 3 días (Pisoni *et al.* 2023). Os resultados deste estudo demostraron que cando os xatos son alimentados con solucións rehidratantes (SR) as perdas de peso corporal antes do transporte (día -1; figura 6) eran de case 2 kg comparado con aqueles alimentados con lactorreemprazantes (LR). Ademais, as perdas de peso debidas á dieta previa ao transporte non se recuperaron durante a primeira semana na granxa de engorde (día 7).

Tamén se observou un incremento na concentración de ácidos graxos volátiles e unha diminución nos ni-

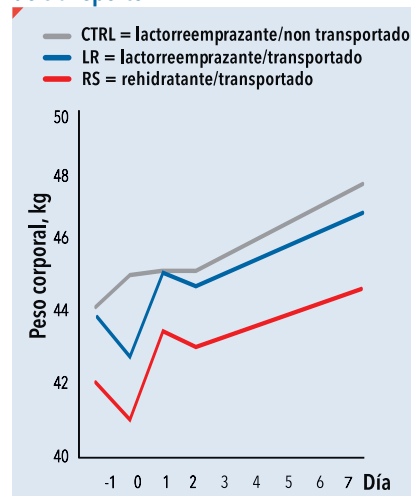
veis de glicosa en sangue nos xatos alimentados con rehidratantes xusto antes do transporte. Por tanto, os xatos alimentados con rehidratantes estaban a mobilizar reservas antes de empezar o transporte. Por último, a alimentación a base de rehidratantes durante 3 días no centro de concentración mostrou un aumento na permeabilidade intestinal despois do transporte con respecto aos xatos alimentados con lactorreemprazante ou aos animais sen restrición nin transporte (CTRL). O mecanismo detrás da alteración da barreira intestinal parece estar asociado á liberación de glicocorticoides en resposta á tensión (Lambert, 2009), como aquel físico e psicolóxico provocado pola comercialización e o transporte. Calquera alteración no funcionamento normal desta barreira intestinal permitiría a entrada de antígenos desde a luz do intestino até o torrente sanguíneo provocando ou perpetuando un aumento da súa permeabilidade e dando lugar a reaccións inflamatorias locais ou sistémicas (Lambert, 2009; Bischoff *et al.*, 2014). Ademais, a perda de integridade intestinal pode ter consecuencias a longo prazo afectando parámetros produtivos e metabólicos nestes tenreiros (Kviera *et al.*, 2017). Cabe destacar que os tenreiros alimentados con lactorreemprazantes durante o tempo no centro de concentración do mesmo xeito que os tenreiros alimentados con rehidratantes, tampouco foron capaces de prever a mobilización de reservas e o dano intestinal debidos ao xaxún durante o transporte.

En conclusión, estes resultados demostran que as estratexias nutricionais implementadas de maneira rutineira na comercialización de xatos non son capaces de satisfacer as demandas enerxéticas dos xatos condicionando a súa recuperación á chegada ás granxas de engorde.

Figura 5. Visión xeral da dinámica do transporte na comercialización de xatos de vacún de leite



Figura 6. Evolución do peso vivo antes (día -1) e despois (día 0 a día 7) dun transporte de xatos machos holstein alimentados con lactorreemprazantes (LR) ou solucións rehidratantes (SR) antes do transporte

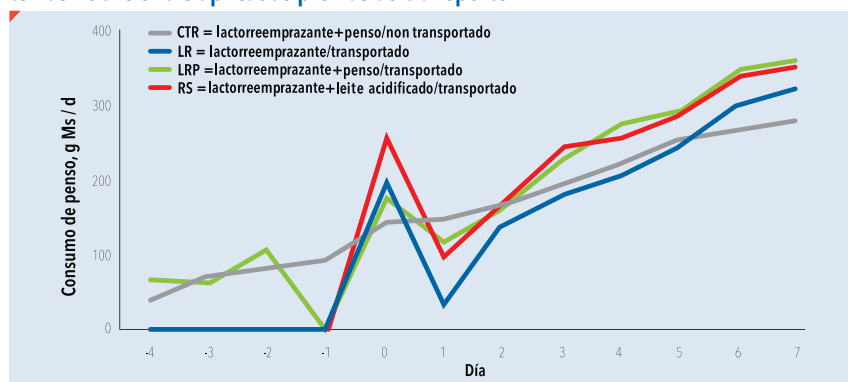


ESTRATEXIAS NUTRICIONAIS PARA ESTIMULAR A RECUPERACIÓN DOS XATOS POSTERIOR AO TRANSPORTE

Co obxectivo de mellorar a recuperación dos xatos, o noso grupo de investigación estudou o uso de estratexias nutricionais previas ao transporte para tentar minimizar os efectos negativos da restrición alimentaria e o xaxún durante a comercialización e o transporte dos tenreiros destinados á industria *dairy beef* (Pisoni *et al.*, 2022c). Para isto, deseñáronse estratexias nutricionais onde se suplementou unha dieta baseada en lactorreemprazante co acceso a libre disposición de penso ou leite acidificado durante 3 días, simulando unha estancia nun centro de concentración. Os resultados deste estudo demostraron que cando os xatos son suplementados con penso ou leite acidificado antes de seren transportados durante 19 horas, non existen perdas de peso corporal. Ademais, observouse que despois do transporte os xatos suplementados con penso ou leite acidificado incrementaron o consumo de penso comparados co control e con aqueles tenreiros que só foron alimentados con lactorreemprazante antes do transporte (figura 7).

En conclusión, os resultados deste último estudo mostran que a aplicación dunha estratexia de alimentación previa ao transporte mellora a recuperación do peso corporal e a inxestión de concentrado á chegada.

Figura 7. Evolución do consumo de penso antes (día -1) e despois (día 0 a día 14) dun transporte de 19 horas en xatos machos holstein alimentados con diferentes estratexias nutricionais aplicadas previas ao transporte



Ademais, os nutrientes e a enerxía proporcionados antes do transporte poderían exercer efectos positivos no intestino, protexendo a integridade intestinal. ■

RECOMENDACIÓNS FINAIS

1. Mellorar o manexo dos xatos machos nas granxas de orixe

- Ofrecer unha adecuada cantidade de costro de boa calidade dentro das primeiras 2 horas posteriores ao nacemento.
- Mellorar a nutrición dos machos (introdución temperá ao penso e implementación de protocolos de lactoreemprazante non restrictivos).

2. Aumentar o volume de costro

- Non só IgG! Os compostos bioactivos do costro son fundamentais para o crecemento e o desenvolvemento do tracto gastrointestinal.
- Desenvolvemento temperán do intestino → mellora a recuperación do consumo postransporte.
- Evita perdas do peso corporal dende o nacemento ata a chegada ás granxas de engorde.

3. Implementar estratexias nutricionais previas ao transporte

- Mellora a ganancia de peso e a recuperación do consumo na primeira semana posterior á chegada.
- O maior número de nutrientes na dieta podería evitar incrementos na permeabilidade intestinal debidos ao transporte.

REFERENCIAS

- Bischoff, S.C., G. Barbara, W. Buurman, T. Ockhuizen, J.D. Schulzke, M. Serino, H. Tilg, A. Watson, and J.M. Wells. 2014. Intestinal permeability - a new target for disease prevention and therapy. *BMC Gastroenterol.* 14. doi:10.1186/s12876-014-0189-7.
- Blum, J.W. 2006. Nutritional physiology of neonatal calves. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 90:1-11. doi:10.1111/J.1439-0396.2005.00614X.

- Creutzinger, K., J. Pempek, G. Habing, K. Proudfoot, S. Locke, D. Wilson, and D. Renaud. 2021. Perspectives on the Management of Surplus Dairy Calves in the United States and Canada. *Front. Vet. Sci.* 8. doi:10.3389/FVETS.2021.661453.
- Van Engen, N.K., and J.F. Coetzee. 2018. Effects of transportation on cattle health and production: a review. *Anim. Heal. Res. Rev.* 19:142-154. doi:10.1017/S1466252318000075.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. Reglamento (UE) 2019/6 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre medicamentos veterinarios y por el que se deroga la Directiva 2001/82/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*; 2019. b. [calves. *J. Anim. Sci.* 97: 212 - 212. DOI: 10.1093/jas/skz258.435.

Pardon, B., K. De Bleecker, M. Hostens, J. Callens, J. Dewulf, and P. Deprez. 2012. Longitudinal study on morbidity and mortality in white veal calves in Belgium. *BMC Vet. Res.* 8:1-15. doi:10.1186/1746-6148-8-26/FIGURES/5.

Pisoni, L., M. Devant, A.M. Bassols, Y. Saco, R. Pato, J. Pujols, and S. Martí. 2023. The effects of colostrum consumption and feed restriction during marketing and transportation of male dairy beef calves: Impact on pre-transport nutritional status and on farm recovery. *J. Dairy Sci.* doi:10.3168/JDS.2023-23374.

Pisoni, L., M. Devant, M. Blanch, J.J. Pastor, and S. Martí. 2022a. Simulation of feed restriction and fasting: Effects on animal recovery and gastrointestinal permeability in unweaned Angus holstein calves. *J. Dairy Sci.* 105:2572-2586. doi:10.3168/JDS.2021-20878.

Pisoni, L., S. Martí, J. Pujols, Y. Saco, N. Gomez, A. Bassols, and M. Devant. 2022b. Evaluation of potential biomarkers to determine adequate colostrum provision in male dairy-beef calves upon arrival at the rearing facility beyond 14 days of age. *J. Dairy Sci.* 0. doi:10.3168/JDS.2022-22233.

Pisoni, L.; Martí, S.; Bassols, A.M.; Saco, Y.; Pujols, J.; Gomez, N.; Devant, M. 2022c. Evaluation of pre-transport feeding strategies in bull calves' performance and gut permeability. Page 43. *EAAP Annual Meeting.* 5-9/09/2022. Porto, Portugal.

Reglamento \(CE\) n° 1/2005 del Consejo Europeo del 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento \(CE\) n° 1255/97.

Renaud, D., and B. Pardon. 2022. Preparing Male Dairy Calves for the Veal and Dairy Beef Industry. *Vet. Clin. North Am. - Food Anim. Pract.* 38:77-92. doi:10.1016/j.cvfa.2021.11.006.

Renaud, D.L., T.F. Duffield, S.J. LeBlanc, D.B. Haley, and D.F. Kelton. 2017. Management practices for male calves on Canadian dairy farms. *J. Dairy Sci.* 100:6862-6871. doi:10.3168/jds.2017-12750.

Renaud, D.L., D.F. Kelton, S.J. LeBlanc, D.B. Haley, and T.F. Duffield. 2018. Calf management risk factors on dairy farms associated with male calf mortality on veal farms. *J. Dairy Sci.* 101:1785-1794. doi:10.3168/jds.2017-13578.

Roffler, B., A. Fäh, S.N. Sauter, H.M. Hammon, P. Gallmann, G. Brem, and J.W. Blum. 2003. Intestinal morphology, epithelial cell proliferation, and absorptive capacity in neonatal calves fed milk-borne insulin-like growth factor-1 or a colostrum extract. *J. Dairy Sci.* 86:1797-1806. doi:10.3168/JDS.S0022-0302\(03\)73765-5.

Rutherford, N.H., F.O. Lively, and G. Arnott. 2021. A Review of Beef Production Systems for the Sustainable Use of Surplus Male Dairy-Origin Calves Within the UK. *Front. Vet. Sci.* 8:635497. doi:10.3389/FVETS.2021.635497/BIBTEX.

Scott, K., D.F. Kelton, T.F. Duffield, and D.L. Renaud. 2019. Risk factors identified on arrival associated with morbidity and mortality at a grain-fed veal facility: A prospective, single cohort study. *J. Dairy Sci.* 102:9224-9235. doi:10.3168/JDS.2019-16829.

Velarde, A., Teixeira, D., Devant, M. & Martí, S. 2021, Research for ANIT Committee - Particular welfare needs of unweaned animals and pregnant females, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels.

Vinci, C. 2022. European Union beef sector: Main features, challenges and prospects. Accessed Nov. 10, 2023. \[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733676/EPRS_BRI\\(2022\\)733676_EN.pdf\]\(https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733676/EPRS_BRI\(2022\)733676_EN.pdf\)

Wilson, D.J., J. Stojkov, D.L. Renaud, and D. Fraser. 2020a. Short communication: Condition of male dairy calves at auction markets. *J. Dairy Sci.* 103:8530-8534. doi:10.3168/jds.2019-17860.

Wilson, D.J., J. Stojkov, D.L. Renaud, and D. Fraser. 2020b. Risk factors for poor health outcomes for male dairy calves undergoing transportation in western Canada. *Can. Vet. J.* 61:1265.

Winder, C.B., D.F. Kelton, and T.F. Duffield. 2016. Mortality risk factors for calves entering a multilocation white veal farm in Ontario, Canada. *J. Dairy Sci.* 99:10174-10181. doi:10.3168/jds.2016-11345.](https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?Fecteau, G., P. Baillargeon, R. Higgins, J. Paré, and M. Fortin. 2002. Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. <i>Can. Vet. J.</i> 43:523.</p>
<p>Godden, S.M., J.E. Lombard, and A.R. Woolums. 2019. Colostrum Management for Dairy Calves. <i>Vet. Clin. North Am. - Food Anim. Pract.</i> 35:535-556. doi:10.1016/j.cvfa.2019.07.005.</p>
<p>Haskell, M.J. 2020. What to do with surplus dairy calves? Welfare, economic and ethical considerations. <i>Landbauforschung</i> 70:45-48. doi:10.3220/LBF1593617173000.</p>
<p>Hulbert, L.E., and S.J. Moisé. 2016. Stress, immunity, and the management of calves 1. <i>J. Dairy Sci.</i> 99:3199-3216. doi:10.3168/jds.2015-10198.</p>
<p>Hutcheson, D.P., and N.A. Cole. 1986. Management of Transit-Stress Syndrome in Cattle: Nutritional and Environmental Effects. <i>J. Anim. Sci.</i> 62:555-560. doi:10.2527/JAS1986.622555X.</p>
<p>Kvidera, S.K., E.A. Horst, M. V. Sanz Fernandez, M. Abujamieh, S. Ganesan, P.J. Gorden, H.B. Green, K.M. Schoenberg, W.E. Trout, A.F. Keating, and L.H. Baumgard. 2017. Characterizing effects of feed restriction and glucagon-like peptide 2 administration on biomarkers of inflammation and intestinal morphology. <i>J. Dairy Sci.</i> 100:9402-9417. doi:10.3168/jds.2017-13229.</p>
<p>Lambert, G.P. 2009. Stress-induced gastrointestinal barrier dysfunction and its inflammatory effects. <i>J. Anim. Sci.</i> 87. doi:10.2527/jas.2008-1339.</p>
<p>Lovell, R., and A.B. Hill. 1940. 261. A study of the mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales (together with some limited observations for Scotland). <i>J. Dairy Res.</i> 11:225-242. doi:10.1017/S002229900003265.</p>
<p>Marcato, F., H. van den Brand, B. Kemp, B. Engel, M. Wolhuis-Fillerup, and K. van Reenen. 2020. Effects of pretransport diet, transport duration, and type of vehicle on physiological status of young veal calves. <i>J. Dairy Sci.</i> 103:3505-3520. doi:10.3168/jds.2019-17445.</p>
<p>Mekonnen, M.M., C.M.U. Neale, C. Ray, G.E. Erickson, and A.Y. Hoekstra. 2019. Water productivity in meat and milk production in the US from 1960 to 2016. <i>Environ. Int.</i> 132:105084. doi:10.1016/J.ENVI.2019.105084.</p>
<p>Migura-García, L., S. Martí, A. Aris, A. Pérez de Rozas, C. Tejero, J. Torra, J. Pujols, and M. Devant. 2019. Antimicrobial resistance profiles of <i>Pasteurella multocida</i>, <i>Mannheimia haemolytica</i> and <i>Moraxella</i> spp. of bovine origin pre- and post-treatment with antimicrobials in</p>
</div>
<div data-bbox=)