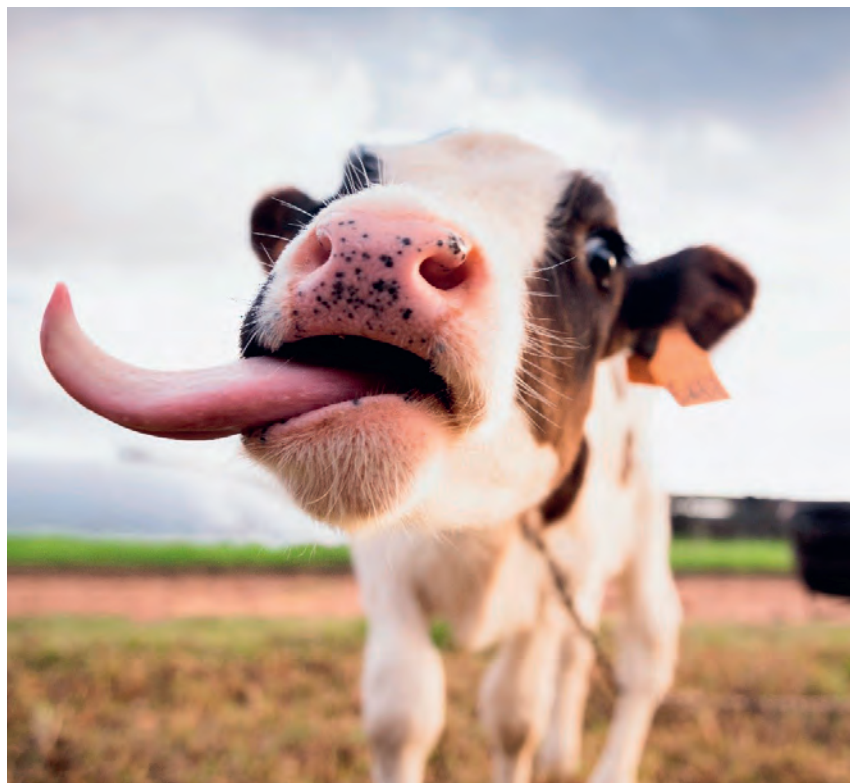




Máis alá da inmidade: papel nutricional e bioactivo do calostro

O calostro bovino é moito máis que un vehículo de inmidade pasiva: a súa complexa composición de nutrientes, inmunoglobulinas e compostos bioactivos inflúe de forma decisiva na saúde e no rendemento produtivo das xovenas a curto e longo prazo. Vémolos polo miúdo no seguinte estudo.

Lucía Pisoni^{1,2}

¹Departamento de Ciencia Animal e Nutrición, Universidade de Guelph, O Canadá

²Departamento de Investigación Clínica, Saskatoon Colostrum Company Ltd., Saskatoon, SK, O Canadá

É amplamente recoñecido que o calostro é esencial para garantir a transferencia pasiva de inmidade nas xovenas recentemente nacidas mediante a absorción de inmunoglobulina G (IgG). Con todo, con frecuencia subestímase que o calostro non só achega inmidade, senón tamén unha rica combinación de **nutrientes e compostos bioactivos**. Estes cumpren funcións inmediatas, como proporcionar enerxía, e outras a longo prazo, como favorecer o desenvolvemento do tracto gastrointestinal.

En conxunto, a IgG, os nutrientes e os compostos bioactivos do calostro non só aseguran a supervivencia nas primeiras horas, senón que tamén sentan as bases para un desenvolvemento máis eficiente, promovendo un crecemento saudable, maior resistencia a enfermidades e un potencial produtivo e reprodutivo superior na vida adulta.

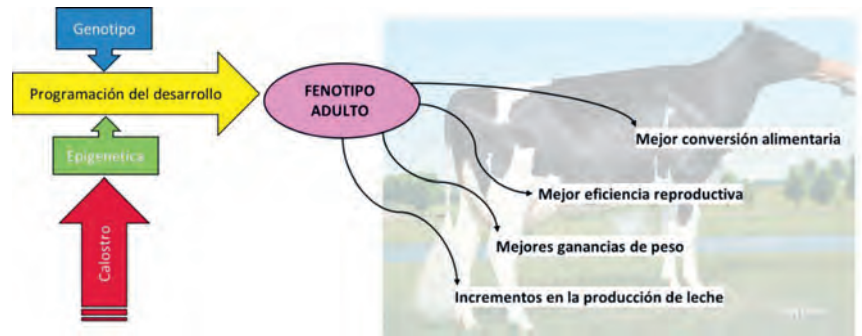
Este efecto prolongado dos compoñentes do calostro sobre a vida produtiva das xovenas enmárcase no concepto de **programación tem-**

perá do desenvolvemento, definida como a “adaptación temperá a un estímulo ou estrés que modifica de maneira permanente a fisioloxía e o metabolismo do organismo, con efectos que persisten mesmo na ausencia do estímulo orixinal” (Patel e Srinivansan, 2002). Os cambios duradeiros que producen estes estímulos temperáns explícanse a través de **mecanismos epixenéticos**, os cales regulan a expresión xénica sen modificar a secuencia do ADN e están influenciados por factores



► EN CONXUNTO, A IgG E OS NUTRIENTES E OS COMPOSTOS BIOACTIVOS DO CALOSTRO NON SÓ ASEGURAN A SUPERVIVENCIA NAS PRIMEIRAS HORAS, SENÓN QUE TAMÉN SENTAN AS BASES PARA UN DESENVOLVEMENTO MÁIS EFICIENTE

Figura 1. As boas prácticas de calostraxe apoian o xenotipo para definir o fenotipo produtivo dunha vaca adulta en produción



ambientais como a dieta ou o estrés. Estes cambios, ou marcas epixenéticas, poden facer que un xene se active ou desactive, modificando a produción de proteínas e, en consecuencia, a saúde, o crecemento e o metabolismo do animal a longo prazo. Neste contexto, a calidade e cantidade de calostro inxerido durante os primeiros días de vida actúan coma un estímulo clave que

condicionará o futuro produtivo das xovencas (figura 1). Neste marco, resulta fundamental analizar polo miúdo a composición nutricional e bioactiva do calostro.

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL E COMPONENTES BIOACTIVOS NO CALOSTRO

O calostro ten unha composición única que o diferencia do leite ma-

terno (táboa 1, páx. sig.), destacando especialmente a súa alta concentración de IgG, fundamental para a protección do recentemente nado. Ademais de anticorpos, contén graxa calostrál, proteínas e compostos bioactivos como lactoferrina, factores de crecemento e oligosacáridos, entre outros, que contribúen ao desenvolvemento do sistema inmunitario e dixestivo (figura 2, páx. sig.). ►►

Sistemas de alimentación para terneros, corderos y cabritos

Ventajas de la alimentación paralela:

- Alimentación simultánea de hasta 4 terneros.
- Sin tiempo de espera, aumento de capacidad del autómata.
- Agiliza el aprendizaje en grupos grandes de terneros.
- Leche siempre a temperatura correcta desde la primera gota (sistema de recirculación).
- Unidad de entrega de leche en la estación encapsulada y a prueba de heladas.
- Todas las piezas de transporte y suministro de leche son tomadas en cuenta en el ciclo de lavado.
- Registro al milímetro exacto de consumo y restos de leche.



Alma Pro



MilkShuttle

Capacidades (litros)

- 100
- 150
- 200
- 250
- 350



Teléfonos de contacto:



+34 699 937 760
+34 699 937 763

▶ XERALMENTE, CONSIDÉRASE QUE UN CALOSTRO TEN BOA CALIDADE CANDO TEN UNHA CONCENTRACIÓN DE IGG $\geq$ 50 MG/ML

A continuación, descríbense brevemente algúns dos compoñentes máis relevantes na composición do calostro que apoian a saúde e o desenvolvemento do acabado de nacer.

1. Inmunoglobulinas

As xovencas recentemente nacidas teñen un sistema inmunitario pouco desenvolvido e carecen de anticorpos maternos circulantes, o que as fai altamente susceptibles a enfermidades infecciosas. Isto débese a que a placenta sinepiteliocorial cotiledonaria dos bovinos impide o paso de inmunoglobulinas da nai ao feto (Peter, 2013). Como resultado, as xovencas nacen sen inmunidade humoral e dependen por completo da inxestión de calostro para adquirir inmunidade pasiva mediante a ingestión de inmunoglobulinas.

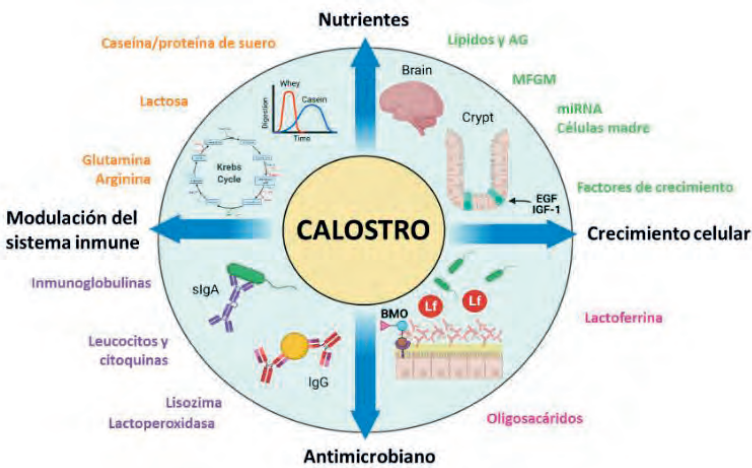
Existen tres tipos de inmunoglobulinas: a IgG (cos subtipos IgG1 e IgG2), a IgA e a IgM. Estas representan o 85-90 %, o 5 % e o 7 %, respectivamente, do total de inmunoglobulinas no calostro (Godden *et al.*, 2019). A concentración de IgG determinará a calidade do calostro co que esteamos a traballar. Xeralmente considérase que un calostro ten boa calidade cando ten unha concentración de IgG $\geq$ 50 mg/mL (Quigley *et al.*, 2013). A función principal destas inmunoglobulinas é protexer o recentemente nado fronte a infeccións. Unha vez absorbidas, a IgG e a IgM neutralizan patóxenos, potencian a opsonización e favorecen o desenvolvemento da inmunidade adaptativa (Janeway *et al.*, 2001). Ademais, a IgG pode ser resecretada no intestino, contribuíndo á inmunidade mucosa xunto coa IgA (Besser *et al.*, 1988; Ulfman *et al.*, 2018).

Tabla 1. Comparación da composición do calostro bovino co leite materno

Compoñentes	Leite materno	Calostro bovino
Sólidos totais (%)	12,9	24-28
Graxa (%)	3,6-4,0	6-7
Lactosa (%)	4,7-5,0	2,0-3,0
Proteínas		
Proteína (%)	3,1-3,2	14,0-16,0
Albumina (%)	0,4-0,5	1,7-3,49
Caseína (%)	2,5-2,6	4,8-5,0
Inmunoglobulinas		
Inmunoglobulinas (mg/mL)	0,4-0,9	42,0-90,0
IgA (g/L)	0,04-0,06	3,2-6,2
IgG1 (g/L)	0,31-0,40	34,0-87,0
IgG2 (g/L)	0,03-0,08	1,6-6,0
IgM (g/L)	0,03-0,06	3,7-6,1
Antimicrobianos e factores de crecemento		
Lisozima (mg/L)	0,07-0,6	0,14-0,7
Lactoferrina (g/L)	0,1-0,3	1,5-5,0
Lactoperoxidasa (mg/L)	13,0-30,0	11,0-45,0
Hormona de crecemento (mg/L)	< 0,03	< 1 mg
Factor de crecemento similar á insulina-1 (μ g/L)	200-600	50-2.000
Factor de crecemento transformante β (μ g/L)	0,8-3,5	12,0-43,0
Insulina (ng/mL)	0,042-0,34	4,2-34,4

Fonte: adaptado de Poonia, A. e Shiva, 2022, "Bioactive compounds, nutritional profile and health benefits of colostrum: a review. Food Production", *Processing and Nutrition* 4:1-21

Figura 2. Compoñentes nutricionais e bioactivos presentes no calostro bovino



Fonte: adaptado de Sangild *et al.*, 2021, "Potential Benefits of Bovine Colostrum in Pediatric Nutrition and Health", *Nutrients* 13; 13:2551

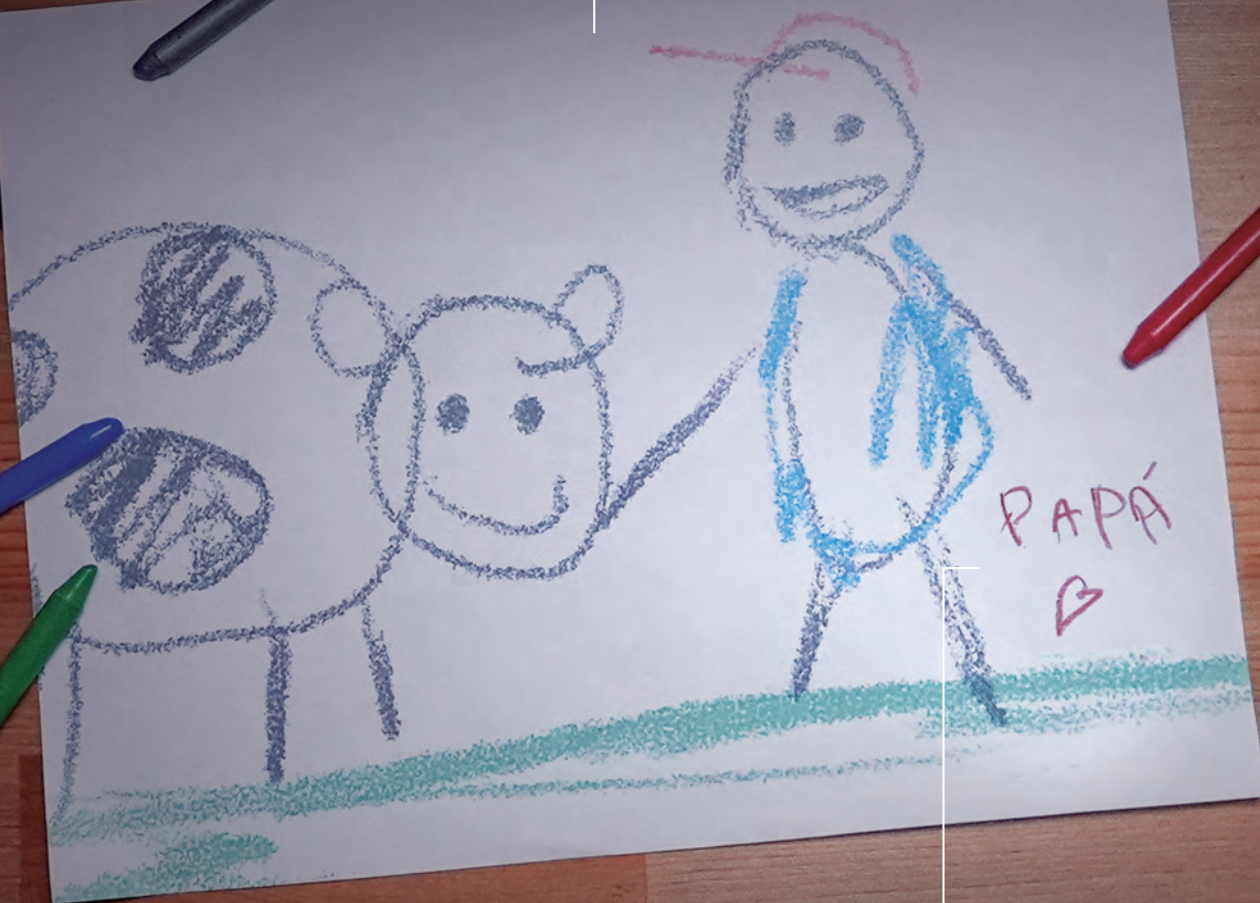
2. Graxa calostrá

a. Graxa calostrá e termoxénese

O calostro achega o 50 % da enerxía total da dieta a través da graxa calostrá. A súa composición de graxa é notablemente superior á do leite materno (6-7 % fronte a 3-4 %, respectivamente).

Polo seu alto contido de enerxía, o consumo de calostro ao nacemento resulta fundamental para permitir a termorregulación durante os primeiros días de vida. A zona termoneutral dunha xovenca neonata sitúase entre 13 e 26 °C (figura 3, pág. sig.). ▶▶

ORDINARIO



Ese **EXTRA** que transforma lo
EXTRA ORDINARIO en
ORDINARIO

Ordinario.

Ese espacio conocido, habitual, corriente.
Donde habita lo usual.

Sin embargo, cuando vamos más allá de lo común,
descubrimos nuevas formas de dibujar el futuro,
y potenciar aquello que realmente importa.

La diferencia es ese extra.
Ese extra que transforma lo ordinario en extraordinario.

DI**ENCE**[®]

HIPRA

www.hipra.com

Cando a temperatura ambiente escapa destes rangos, a xovenca necesita activar mecanismos adicionais para manter a súa temperatura corporal:

- Por debaixo de 13 °C actívese o estrés por frío, con tremores e activación do metabolismo da graxa parda.
- Por riba de 26 °C aparece o estrés por calor, con arquezo, menor consumo de alimento e tendencias a permanecer máis tempo deitada.

Neste contexto, fornecer unha boa concentración de graxa calostral ao nacemento convértese nunha fonte de enerxía esencial para sosteren estes procesos metabólicos de adaptación. Isto cobra especial relevancia se consideramos que as xovenkas nacen con reservas corporais de graxa moi limitadas, dependendo case por completo do calostro como combustible nas primeiras horas e días de vida.

Evidencia práctica

Para comprobar a importancia da graxa calostral na termorregulación da temperatura corporal, un estudo con 58 xovenkas holstein avaliou os efectos de alimentar un substituto de calostro con 22 % de graxa fronte a un substituto desgraxado con 5,7 % de graxa, ambos con igual cantidade de inmunoglobulinas (250 g de IgG) en condicións ambientais de frío (Valdecabres *et al.*, 2022).

Os resultados mostraron que as xovenkas alimentadas co substituto de calostro desgraxado presentaron un aumento do 50 % en enfermidades respiratorias durante os primeiros 90 días de vida e un incremento do 6 % na mortalidade. Ademais, mostraron temperaturas rectais máis baixas e pasaron menos tempo de pé e máis tempo deitadas, indicadores de menor vitalidade.

En liña con estes resultados, as xovenkas alimentadas con calostro desgraxado tiveron menor ganancia de peso nos primeiros 4 meses de vida, mentres que as xovenkas alimentadas con calostro con 22 % de graxa gañaron 6,6 kg máis aos 90 días e 10 kg máis aos 127 días de idade (Valdecabres *et al.*, 2022).

b. Composición da graxa calostral

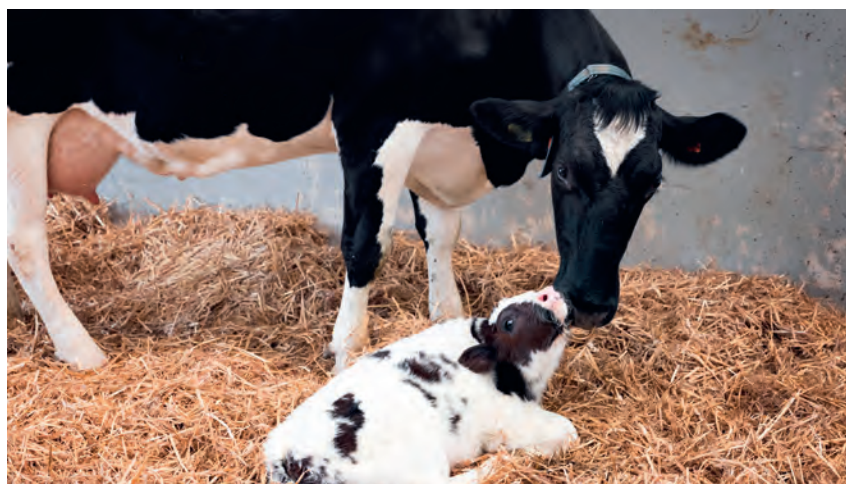
Ademais de contar cunha maior proporción de graxa, o perfil de ácidos graxos no calostro tamén difire do do leite materno.

1. O calostro presenta menores niveis de ácidos graxos de cadea curta,

Figura 3. Zona de confort térmico e mecanismos de regulación da temperatura corporal en xatos acabados de nacer



▶ A GRAXA CALOSTRAL NON SÓ ACHEGA ENERXÍA INMEDIATA E APOIO METABÓLICO, SENÓN QUE TAMÉN TEN UN PAPEL DETERMINANTE NA REGULACIÓN DA INFLAMACIÓN, A INMUNIDADE E O DESENVOLVEMENTO NEUROLÓXICO DA XOVENCA



en particular o butirico (C4:0) e o capróico (C6:0).

2. A proporción total de ácidos graxos saturados non difire entre calostro e leite, pero si é maior o contido dalgúns, como o mirístico (C14:0) e o palmítico (C16:0) no calostro.
3. O calostro contén aproximadamente un 40 % máis de ácidos graxos poliinsaturados, especialmente das familias omega-3 e omega-6.

A elevada proporción de ácidos graxos omega-3 e omega-6 modula a inflamación durante os primeiros días de vida ao servir como sustrato para a formación dos chamados eicosanoides, moléculas con función inflamatoria (Wilms *et al.*, 2022). Isto axuda ao organismo da xovenca a adaptarse fisioloxicamente ao espazo extrauterino.

Ademais, estes ácidos graxos influen no desenvolvemento a longo prazo do sistema inmune e nervioso (Calisici, 2022). Outros ácidos graxos saturados, como o mirístico (C14:0) e o palmítico (C16:0), estimulan o apetito da xovenca aumentando o consumo de calostro e leite. Ademais, o ácido palmítico inflúe na configuración da microbiota intestinal, con posibles efectos sobre a saúde dixestiva en etapas temperás (Calisici, 2022).

En conclusión, a graxa calostral non só achega enerxía inmediata e apoio metabólico, senón que tamén ten un papel determinante na regulación da inflamación, a inmunidade e o desenvolvemento neurolóxico da xovenca. ▶

Tecnología inteligente hace terneros fuertes



El nuevo CalfExpert nos lleva al siguiente nivel: Alimentación individual, mejor higiene y control óptimo de datos. La comodidad para nuestro equipo y ¡nuestras terneras son inmejorables!



**Software
CalfExpert**



**Adaptación
Individual**



**Siempre ten
una tetina limpia**



**Display de la
estación higiénica**



**Limpieza de man-
guera hasta la tetina**



**Destete
individual**



**Alimentación inteligente
de leche entera**



**Aumento de peso
diario > 1,000g**



QuadroFlex



SmartKeys

Delegado
Miguel Sá: 00351919028774
www.holm-laue.com

**El NUEVO estándar para
amamantadoras para terneros!**

Holm & Laue

Cosmolabor: +351 964 139 487 • Luciano Fernández: 0034 626 983 049 • Frior 981774500
• Albaitaritz: 0034 948 50 03 43 • Trivic: 0034 938 86 62 99

3. Lactoferrina

A lactoferrina é unha proteína multifuncional presente no calostro e no leite, así como noutras secrecións do corpo. No calostro, a súa concentración é moito máis alta que no leite materno e vai diminuíndo coas horas despois do parto. Na vaca, pode atoparse entre 1,5-5,0 g/L no calostro, fronte a só 0,1-0,3 g/L no leite (Poonia e Shiva, 2022).

Os beneficios para a saúde que proporciona a lactoferrina inclúen actividades antibacterianas, antiinflamatorias e protección fronte a diversas infeccións dixestivas.

A lactoferrina inhibe as infeccións causadas por virus ao unirse a células específicas detendo tanto o seu crecemento como a replicación dos virus. Outra función importante da lactoferrina é a súa capacidade para estimular a proliferación e diferenciación das células epiteliais intestinais. A lactoferrina únese ao seu receptor localizado no bordo en cepillo das células intestinais, principalmente no xexuno, e é translocada ao núcleo celular onde regulará a transcrición xénica, aumentando a proliferación celular no intestino (Gislason *et al.*, 1993). Máis alá do seu papel no desenvolvemento do intestino, a lactoferrina posúe a capacidade de unirse e secuestrar o ferro, un mineral esencial para o crecemento de moitas bacterias patóxenas. Ao limitar a dispoñibilidade deste nutriente, a lactoferrina dificulta a proliferación de microorganismos potencialmente prexudiciais, contribuíndo así á súa actividade antimicrobiana (Sangild *et al.*, 2021).

En conxunto, a lactoferrina reforza a inmunidade, protexe fronte a infeccións e promove un intestino saudable, facendo que o calostro sexa moito máis que unha fonte de enerxía: é un aliado clave para a saúde e o crecemento temperá da xovenca.

4. Enzimas

Identificáronse arredor de 70 enzimas endóxeas no leite bovino. Entre elas, a lisozima e a lactoperoxidasa cumpren un papel esencial na protección temperá fronte a microorganismos.

La lisozima é unha enzima con acción bactericida que ataca directamente a parede celular das bacterias, principalmente Gram positivas.



No calostro bovino atópase en concentracións que oscilan entre 0,14 e 0,7 mg/L. A súa función principal é romper o peptidoglicano da parede bacteriana, conducindo á lise ou destrución das bacterias (Poonia e Shiva, 2022). Grazas a esta acción, a lisozima axuda a controlar infeccións intestinais nos primeiros días de vida da xovenca e resulta particularmente eficaz fronte a patóxenos como o *E. coli* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Por outra banda, a lactoperoxidasa é unha das enzimas utiliza peróxido de hidróxeno e tiocianato, presentes naturalmente no leite, para xerar compostos con potente acción antimicrobiana. O seu efecto inhibe o crecemento de bacterias, fungos e protozoos, reducindo o risco de infeccións no sistema dixestivo da xovenca (Gomes *et al.*, 2021).

En conxunto, estas enzimas reforzan a acción do sistema inmunitario pasivo que a xovenca recibe a través do calostro, asegurando un inicio de vida máis saudable, con menor incidencia de diarreas e infeccións, e favorecendo así un mellor desempeño na crianza.

5. Oligosacáridos

Os oligosacáridos (OS) son compostos de azúcares simples, é dicir, pertencen ao grupo dos carbohidratos. Identificáronse aproximadamente 40 compostos diferentes de OS no calostro e no leite bovino, sendo a maioría (>70 %) OS con un residuo de ácido siálico (Tao *et al.*, 2008). O OS máis abundoso no calostro bovino é a 3-sialilactosa (3'SL), cuxa concentración é catro veces maior no calostro que no leite materno, segui-

da pola 6-sialilactosamina (6'SLN) coa segunda maior concentración (Martín-Sosa *et al.*, 2003).

A maioría dos OS poden chegar rapidamente ao intestino, xa que resisten o pH ácido do estómago e non poden ser descompostos polas enzimas intestinais da xovenca. Unha vez no intestino delgado e no colon, diversos grupos de bacterias beneficiosas posúen enzimas que lles permiten descompoñer os OS e utilízalos como fonte de enerxía. Demostrouse que as bifidobacterias poden consumir 3'SL, o principal OS do calostro bovino, promovendo o seu crecemento (Yu *et al.*, 2013). Ademais, estudos recentes mostraron que as xovencas recentemente nadas presentan maiores cantidades de bifidobacterias no intestino delgado cando reciben calostro con altas concentracións de OS (Fischer *et al.*, 2018; Malmuthuge *et al.*, 2015).

Un maior número de bifidobacterias contribúe a unha comunidade intestinal saudable, xa que producen ácidos graxos de cadea curta que benefician ás células do colon, estabilizan a barreira mucosa intestinal e melloran a inmunidade intestinal, evitando o crecemento excesivo de bacterias patóxenas (Picard *et al.*, 2005). Outro grupo beneficioso, os bacteroides, poden usar especificamente a porción de ácido siálico dos OS para favorecer o seu crecemento e establecemento no intestino neonatal (Marcobal *et al.*, 2011).

Ademais de favorecer o crecemento de bacterias beneficiosas, os OS poden impedir que bacterias patóxenas se establezan no intestino. ►►

Conoce el adyuvante que marca la diferencia

MONTANIDE ISA 206 VG, PARA EL DESARROLLO DE UNA INMUNIDAD RÁPIDA Y DURADERA



Úsalo las veces que necesites durante los 10 días siguientes a su apertura

CONSULTA AQUÍ LAS CARACTERÍSTICAS Y COMPARATIVA DEL MONTANIDE FRENTE A OTROS ADYUVANTES



VISITA AQUÍ EL VIDEO SOBRE EL MODO DE ACCIÓN DE MONTANIDE



BOVISAN® DIAR - Emulsión para inyección. **Composición:** Una dosis (3 ml) contiene: Rotavirus Bovino, inactivado, cepa TM-91, serotipo G6P1 (inactivado) $\geq 6.0 \log_2$ (VNT)* Coronavirus Bovino, inactivado, cepa C-197 (inactivada) $\geq 5.0 \log_2$ (HIT)** *Escherichia coli*, inactivado, cepa EC/17 (inactivada) expresado como F5 (K99) Adhesina ≥ 44.8 % de inhibición (ELISA)*** VNT - test de neutralización del virus (serología de conejo inducida por 2/3 de la dosis de la vacuna) **HIT - test de inhibición de hemoaglutinación (serología de conejo inducida por 2/3 de la dosis de la vacuna) ***ELISA - Valoración inmunosorbente ligado a enzima (serología de conejo inducida por 2/3 de la dosis de la vacuna) Adyuvante: Montanide ISA 206 VG 1,6 ml. **Especies de destino:** Bovino (vacas y novillas gestantes). **Indicaciones de uso:** inmunización activa, con el fin de conferir protección pasiva a sus terneros vía calostro/leche, para reducir la gravedad de la diarrea causada por rotavirus bovino, coronavirus bovino y el enteropatógeno *E. coli* F5 (K99) y reducir la eliminación del virus por los terneros infectados con rotavirus y coronavirus bovino. La inmunidad pasiva se inicia con el calostro y depende de si recibe suficiente calostro después del nacimiento. Vacunar solo animales sanos. **Precauciones para el usuario:** Este producto contiene aceite mineral. La inyección/autoinyección accidental puede provocar un dolor e hinchazón severo, que en raros casos podría resultar con la pérdida del dedo afectado si no se da atención médica inmediata. Si el dolor persiste más de 12 horas después del examen médico, acudir de nuevo al médico. **Reacciones adversas:** Frecuentemente hinchazón leve de 5-7 cm de diámetro en el sitio de la inyección y a veces acompañado inicialmente por un aumento de la temperatura local que se resuelve en unos 15 días. Puede observarse un ligero y transitorio incremento de la temperatura (hasta 0.8°C) 24 horas después de la vacunación, que se resuelve dentro de los 4 días después de la vacunación. **Posología:** Administración im.. Una dosis en cada gestación, administrada en un periodo de 12 - 3 semanas antes de la fecha esperada del parto. Alimentación de calostro: La protección de los terneros depende de la adecuada ingesta de calostro de las vacas vacunadas. Si los terneros no consiguen suficientes anticuerpos por calostro poco después de que nazcan, tendrán fallos de transferencia pasiva de anticuerpos. Es importante que todos los terneros reciban una cantidad suficiente de calostro del primer ordeño en las primeras seis horas después del parto. Se recomienda que se alimenten de al menos 3 litros de calostro dentro de las primeras 24 horas y esta cantidad equivale aproximadamente al 10% del peso de un becerro. **Tiempo de espera:** Cero días. Conservar en la nevera (2 - 8°C). Proteger de la luz. No congelar. **Formatos:** 15 ml (5 dosis), 90 ml (30 dosis) y 450 ml (150 dosis) - N° reg: 3301 ESP. **Titular:** FORTE Healthcare Ltd -Co Dublin (Irlanda). Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. Administración bajo control o supervisión del veterinario.

En caso de duda consulte con su veterinario.

Construyendo el futuro
de la salud animal



► OS RESULTADOS SUBLIÑAN QUE MÁIS E MELLOR ALIMENTACIÓN NAS PRIMEIRAS ETAPAS DE VIDA = MÁIS BENEFICIOS A LONGO PRAZO

Para invadir os tecidos do hóspede, os patóxenos deben unirse a azucres similares aos OS, coñecidos como “glicanos do hóspede”, presentes na superficie das células intestinais.

Como a estrutura dos glicanos e dos OS do calostro e do leite é moi semellante, os OS actúan uníndose aos patóxenos e impedindo que se adhiran ao hóspede e provoquen infección (Zivkovic *et al.*, 2011). Especificamente, demostrouse que os OS poden bloquear a adhesión de *E. coli* enterotoxixénica (Martin *et al.*, 2002), unirse a rotavirus (Huang *et al.*, 2012), *Vibrio cholerae* (Coppa *et al.*, 2006) e *Streptococcus pneumoniae* (Andersson *et al.*, 1986), demostrando a súa capacidade para manter unha microbiota intestinal equilibrada e saudable.

Os OS tamén cumpren unha función importante no sistema inmunitario. Un aspecto interesante do ácido siálico nos OS é que, ao unirse ao intestino, pode mellorar a unión da IgG ás células intestinais aumentando a súa absorción (Gill *et al.*, 1999). Isto podería explicar por que o calostro bovino ten tanta abundancia de OS con residuos de ácido siálico en comparación co calostro humano, onde só unha pequena fracción o posúe. Nos humanos, as inmunoglobulinas transfírense pasivamente durante a xestación, mentres que nos bovinos a xovenca só obtén IgG a través do calostro. Daquela, a alta concentración de ácido siálico no calostro podería axudar a que a IgG chegue ao sangue da xovenca, estimulando o sistema inmune.

6. Hormonas e factores de crecemento

O calostro bovino contén arredor de 50 polipéptidos distintos denominados factores de crecemento, que cumpren múltiples funcións e atópanse en concentracións moito menores no leite materno.



Entre os principais factores de crecemento presentes no calostro destacan IGF-1, IGF-2 (factor de crecemento similar á insulina tipo 1 e 2, respectivamente) e EGF (factor de crecemento epidérmico), que favorecen o desenvolvemento do intestino e dos tecidos da xovenca, mellorando a absorción de nutrientes e fortalecendo a resistencia ás enfermidades (Poonia e Shiva, 2022).

Ademais, o calostro contén o factor de crecemento transformante β (TGF- β 1), que regula a proliferación celular, a modulación da resposta inmune e a protección do epitelio intestinal. O TGF- β 1 tamén posúe actividade antiinflamatoria e inmunomoduladora, contribuíndo a manter a homeostase intestinal e a favorecer un microbioma saudable no intestino da xovenca (van Neerven, 2014). O calostro tamén contén certos niveis de hormona do crecemento (<1 mg/L) a cal estimula a produción e acción dos factores de crecemento similares á insulina tipo 1 e 2, responsables directos de promover a proliferación celular, o desenvolvemento intestinal e a maduración de tecidos (Sangild *et al.*, 2021). Ademais, esta hormona favorece o uso eficiente dos nutrientes, axudando a xovenca a medrar máis rápido e con mellor saúde nos primeiros días de vida.

En conxunto, estes factores de crecemento e hormonas fan que o calostro sexa un alimento integral, que non só proporciona inmunidade pasiva a través de anticorpos, senón que tamén impulsa o desenvolvemento dixestivo e protexe a mucosa intestinal.

CONSIDERACIÓNS FINAIS

Entender a composición do calostro en maior profundidade permítenos dimensionar a complexidade deste “superalimento” e, en consecuencia, a enorme influencia que ten sobre a saúde e o desenvolvemento das xovencas, tanto a curto como a longo prazo. O calostro non só proporciona inmunoglobulinas e nutrientes esenciais, senón que tamén actúa como modulador da programación temperá, deixando marcas que condicionarán de xeito permanente a fisioloxía e o metabolismo destes animais.

Aínda que a etapa previa á desteta representa apenas o 4 % do ciclo total na vida dunha vaca en produción, todo investimento en manexo e nutrición que fagamos neste período resultará determinante no seu desempeño futuro. Diferentes estudos demostraron: Soberon e colaboradores (2012) reportaron que un incremento de 1 kg na ganancia media diaria previa á desteta asociouse con 1.113 kg adicionais de leite na primeira lactación. Outros estudos demostraron que unha adecuada transferencia pasiva da inmunidade ao nacemento non só reduciu a mortalidade e as taxas de descarte, senón que tamén aumentou a probabilidade de éxito reprodutivo, diminuíu a idade ao primeiro parto e vinculouse cunha maior produción de leite na primeira e segunda lactación (Faber *et al.*, 2005; Crannell e Abuelo, 2023). De feito, DeNise e colaboradores (1989) atoparon que por cada unidade de IgG sérica por encima de 12 mg/mL, a produción de

leite na primeira lactación aumentou en 8,5 kg.

En conxunto, estes resultados su-
bliñan que “máis e mellor alimenta-
ción nas primeiras etapas de vida
= máis beneficios a longo prazo”.
Así, a calidade e cantidade de calos-
tro ofrecido nos primeiros días non
só asegura a supervivencia inicial,
senón que tamén define, mediante
mecanismos epixenéticos, o poten-
cial produtivo e reprodutivo do ani-
mal na súa vida adulta. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Andersson, B., O. Porras, L.A. Hanson, T. Lagergard, and C. Svanborg-Eden. 1986. Inhibition of attachment of *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* by human milk and receptor oligosaccharides. *J. Infect. Dis.* 153:232-237.
- Besser, T. E., C. C. Gay, T. C. McGuire, and J. F. Evermann. 1988. Passive immunity to bovine rotavirus infection associated with transfer of serum antibody into the intestinal lumen. *J. Virol.* 62:2238-2242.
- Calisici, O. 2022. Colostral fat is not “just” fat: Differences in the fatty acid profile of colostrum and milk. *Phytobiotics*. https://www.phytobiotics.com/site/assets/files/53713/2022-12_phytobiotics_hot_topic_colostrum_fat_i_en.pdf (Accessed September 26, 2025).
- Coppa, G.V., L. Zampini, T. Galeazzi, B. Facinelli, L. Ferrante, R. Capretti, and G. Orazio. 2006. Human milk oligosaccharides inhibit the adhesion to Caco-2 cells of diarrheal pathogens: *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, and *Salmonella typhi*. *Pediatr. Res.* 59:377-382.
- Crannell, P., and A. Abuelo. 2023. Comparison of calf morbidity, mortality, and future performance across categories of passive immunity: A retrospective cohort study in a dairy herd. *J. Dairy Sci.* 106:2729-2738.
- DeNise, S.K., J.D. Robison, G.H. Stott, and D. V. Armstrong. 1989. Effects of passive immunity on subsequent production in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 72:552-554.
- Faber, S.N., N.E. Faber, T.C. McCauley, and R.L. Ax. 2005. Case Study: Effects Of Colostrum Ingestion on Lactational Performance. *Prof Anim Sci* 21:420-425.
- Fischer, A.J., N. Malmuthuge, L.L. Guan, and M.A. Steele. 2018. Short Communication: The effect of heat treatment of bovine colostrum on the concentrations of oligosaccharides in colostrum and in the intestine of neonatal male Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 101:401-407.
- Gill, R.K., S. Mahmood, and J.P. Nagepaul. 1999. Functional role of sialic acid in IgG binding to microvillus membranes in neonatal rat intestine. *Biol. Neonate.* 76:55-64.
- Gislason, J., Iyer, S., Hutchens, T. W., and Lönnerdal, B. 1993. Lactoferrin receptors in piglet small intestine: Lactoferrin binding properties, ontogeny, and regional distribution in the gastrointestinal tract. *J. Nutr. Biochem.* 4:528-533.

Godden, S. M., J. E. Lombard, and A. R. Woolums. 2019. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 35:535-556.

Gomes, R.D.S., K. Anaya, A.B.S. Galdino, J.P.F. Oliveira, M.A.S. Gama, C.A.C.X. Medeiros, E.C. Gavioli, A.L.F. Porto, and A.H.N. Rangel. 2021. Bovine colostrum: A source of bioactive compounds for prevention and treatment of gastrointestinal disorders. *NFS Journal* 25:1-11.

Huang, P., M. Xia, M. Tan, W. Zhong, C. Wei, L. Wang, A. Morrow, and X. Jiang. 2012. Spike protein VP8* of human rotavirus recognizes histo-blood group antigens in a type-specific manner. *J. Virol.* 86:4833-4843.

Janeway, C. A., P. Travers, M. Walport, and M. J. Shlomchik. 2001. The distribution and functions of immunoglobulin isotypes. In: *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease*. 5th ed. Garland Science, New York, NY.

Malmuthuge, N., Y. Chen, G. Liang, L.A. Goonewardene, and L.L. Guan. 2015. Heat-treated colostrum feeding promotes beneficial bacteria colonization in the small intestine of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 98:8044-8053.

Marcobal, A., M. Barboza, E.D. Sonnenburg, N. Pudlo, E.C. Martens, P. Desai, C.B. Lebrilla, B.C. Weimer, D.A. Mills, J.B. German, and J.L. Sonnenburg. 2011. Bacteroides in the infant gut consume milk oligosaccharides via mucus-utilization pathways. *Cell Host Microbe*. 10:507-514.

Martin, M.J., A. Martin-Sosa, and P. Hueso. 2002. The sialylated fraction of milk oligosaccharides is partially responsible for binding to enterotoxigenic and uropathogenic *Escherichia coli* in human strains. *J. Nutr.* 132:3067-3072.

Patel, M. S., and M. Srinivasan. 2002. Metabolic programming: causes and consequences. *J. Biol. Chem.* 277:1629-1632.

Peter, A. T. 2013. Bovine placenta: a review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives. *Theriogenology*. 80:693-705.

Picard, C., J. Fioramonti, A. Francois, T. Robinson, F. Neant, and C. Matuchansky. 2005. Review article: Bifidobacteria as probiotic agents- physiological effects and clinical benefits. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 22:495-512.

Poonia, A., and Shiva. 2022. Bioactive compounds, nutritional profile and health benefits of colostrum: a review. *Food Production, Processing and Nutrition* 4:1-21.

Quigley, J. D., A. Lago, C. Chapman, P. Erickson, and J. Polo. 2013. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 96:1148-1155.

Sangild, P.T., C. Vonderohe, V. Melendez Heib, and D.G. Burrin. 2021. Potential Benefits of Bovine Colostrum in Pediatric Nutrition and Health. *Nutrients* 13; 13:2551.

Soberon, F., E. Raffrenato, R.W. Everett, and M.E. Van Amburgh. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95:783-793.

Tao, N., E.J. DePeters, S. Freeman, J.B. German, R. Grimm, and C.B. Lebrilla. 2008. Bovine milk glycome. *J. Dairy Sci.* 91:3768-3778.

Ulfman, L. H., J. H. Leusen, H. F. Save-
lkoul, J. O. Warner, and R. J. van Neerven. 2018. Effects of bovine immunoglobulins on immune function, allergy, and infection. *Front. Nutr.* 5:52.

Valdecabres, A., M. Nagorske, D. Haines, M. Campos, and A. Lago. 2022. Effect of colostrum replacer fat content on thermogenesis, calf behavior, health and growth. Abstr. in: *Proc. World Buiatrics Congress, Madrid, Spain*. World Association for Buiatrics.

Van Neerven, R. J. J. (2014). The effects of milk and colostrum on allergy and infection: Mechanisms and implications. *Animal Frontiers*, 4(2), 16-22.

Wilms, J.N., K.S. Hare, A.J. Fischer-Tlustos, P. Vahmani, M.E.R. Dugan, L.N. Leal, and M.A. Steele. 2022. Fatty acid profile characterization in colostrum, transition milk, and mature milk of primi- and multiparous cows during the first week of lactation. *J. Dairy Sci.* 105:2612-2630.

Yu, Z.-T., C. Chen, and D.S. Newburg. 2013. Utilization of major fucosylated and sialylated human milk oligosaccharides by isolated human gut microbes. *Glycobiology*. 23(11):1281-1292.

Zivkovic, A.M., J.B. German, C.B. Lebrilla, and D.A. Mills. 2011. Human milk glycome and its impact on the infant gastrointestinal microbiota. *PNAS*. 108(1):4653-4658.