



Como optimizar a alimentación en sistemas de muxido robotizado. Claves e consellos para unha xestión eficiente

Neste artigo exploro os aspectos cruciais da alimentación en robots e destaco coma un deseño coidadoso da ración e unha monitorización exhaustiva permiten optimizar a produción e a saúde do rabaño.

Miguel Iglesias Naredo
Xefe de Produto Vacún de Leite de De Heus

A implementación de sistemas de muxido robotizado trouxo consigo unha evolución na xestión das explotacións leiteiras, introducindo novos factores a considerar na ecuación tradicional de xenética, alimentación, saúde e manexo. Neste contexto, a **nutrición de precisión** e o **muxido voluntario** eríxense como piares fundamentais para maximizar o rendemento e benestar dos animais e intentaremos explicar certos mitos sobre o sistema.

DESEÑO E MANEXO DA RACIÓN PARCIALMENTE MESTURADA (PMR)

A ración parcialmente mesturada (PMR) é a base da alimentación en sistemas robotizados e o seu correc-

to deseño é esencial para fomentar o muxido voluntario. A diferenza dunha ración totalmente mesturada (TMR), a PMR complementase co penso ofrecido no robot.

Consideracións clave no deseño da PMR

- **Ración base:** debe ser calculada especificamente en termos de enerxía e proteína para incentivar o muxido voluntario.
- **Dixestibilidade de forraxes:** é un factor determinante. Recoméndase o uso de forraxes dixestíbles e con alta fibra soluble.
- **Preparación do carro:** os carros deben ser picados lixeiramente húmidos. Un erro común é picar o ca-

rrro de forma insuficiente, coa crenza de que isto potencia o efecto fibra, o cal pode ser contraproducente.

- **Evitar o *sorting*:** é crucial minimizar a selección de partículas por parte do animal para previr a acidose. Un bo picado e mestura axuda a lograr unha inxestión real máis axustada e con menos sobras que na gandería con TMR.
- **Axuste da inxestión:** débese pensar na ración para unha produción de 6-8 litros menos da media obxectivo, permitindo que o robot achegue o resto.
- **Control de nutrientes:** é vital controlar a densidade enerxética (amidón + azucre e graxa) e os diferentes tipos de fibra (uFND, FND, FAD e FNDef).

► A RACIÓN PARCIALMENTE MESTURADA (PMR) É A BASE DA ALIMENTACIÓN EN SISTEMAS ROBOTIZADOS E O SEU CORRECTO DESEÑO É ESENCIAL PARA FOMENTAR O MUXIDO VOLUNTARIO

A PMR debe compaxinarse co deseño do penso do robot.

- **Arrimado habitual:** o alimento no pesebre debe ser arrimado de forma habitual, xa sexa automática ou varias veces ao día.
- **“Normas” para a composición do carro (PMR):** para asegurar unha saúde ruminal óptima e un fluxo de nutrientes adecuado, a PMR debe cumprir con certos parámetros, non como lei, pero si como recomendación, como FND > 33 %, FAD > 21 % ou uFND >0,3 e <0,3 % PV. Os valores óptimos sitúanse entre 0,3 e 0,4 % do peso vivo (PV). Valores inferiores a

0,3 % supoñen un risco de acidose, mentres que valores superiores a 0,4 % indican que as vacas están demasiado cheas, o que afectará negativamente o muxido voluntario.

- **Amidón máis azucre:** inferior ao 25 %.
- **Sincronización de fraccións ruminais:** fundamental para unha dixestión eficiente.
- **Proteína:** aproximadamente o 15 % de proteína bruta (PB), cubrindo o 75 % das necesidades en aminoácidos (AAs) e proteína metabolizable para o obxectivo de produción (2.000 g en base).

- **Aditivos:** minerais, *buffers* e outros aditivos deben vehiculizarse no carro.

Outro elemento fundamental da PMR é o penso do robot, un complemento estratéxico.

O penso ofrecido no robot non só complementa a PMR, senón que actúa coma un atractivo para que as vacas visiten o robot e se muxan voluntariamente. Como “normas” (recomendacións):

- **Granulado:** recoméndase un granulado de 3,5 mm.
- **Palatabilidade:** débense favorecer materias primas altamente palatables, como DDGS, cebada, trigo ou melaza. Pola contra, débense evitar as menos palatables, como graxas, *buffers* ou certos minerais, na formulación do penso do robot.
- **Deseño nutricional:** o penso debe deseñarse en función do contido de amidón e proteína da ración do carro.
- **Durabilidade:** é esencial que teña alta durabilidade para evitar a ►

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

NO TE OLVIDES DE CUIDAR
TU EQUIPO DE ORDEÑO



EL NUEVO
NOMBRE
PARA



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

formación de finos, que poden reducir a inxestión e o atractivo.

- **Aromatizantes/saborizantes:** o uso de aditivos coma os cítricos pode axudar a normalizar o sabor entre diferentes lotes de penso, mantendo o interese da vaca.

NUTRICIÓN DE PRECISIÓN: A BASE DA EFICIENCIA

Como segundo punto, falaremos da **nutrición de precisión**, enfoque avanzado que implica a xestión da alimentación baseándose nos requirimentos específicos de cada animal, considerando factores coma os días en leite (DEL), o número de lactación e o nivel produtivo individual e apoiándose na monitorización da ruminación, a inxestión e a saúde ou outros KPI, prestándolles especial atención aos niveis de graxa e proteína no leite, cada vez máis importantes e mellor valorados no futuro do leite.

Para pasar de decisións baseadas en “sensacións” a accións precisas, é fundamental dispoñer de datos fiables:

- **Definir a produción:** mediante o deseño de táboas de alimentación específicas. As táboas de alimentación permiten asignar a cantidade de penso no robot segundo os DEL ou o nivel produtivo de cada vaca, e pódense diferenciar entre primíparas e múltiparas.
- **Avaliar a saúde:** monitorizando minutos de ruminación, incidencia de cetose ou acidose.
- **Avaliar lotes:** segmentando e analizando o rendemento e a saúde de primíparas, adultas ou vacas en posparto.

A **nutrición de precisión permítenos** adaptar a alimentación ás demandas individuais de cada animal, favorecendo picos de produción máis altos e curvas de lactación máis persistentes. A alimentación específica por grupos posibilita dietas particulares para vacas en posparto, aquelas que necesitan *colina* ou as de alta produción, ou limitar a alimentación a vacas con menor produción ou peor conversión, colas ou lotes presecado; todo isto enfocado a un control individual do ISCA (ingresos sobre custo de alimentación) e da eficiencia da explotación.

Como “inconvenientes”, a nutrición de precisión implica un deseño máis complexo e específico e unha monitorización máis exhaustiva de



▶ A NUTRICIÓN DE PRECISIÓN PERMÍTENOS ADAPTAR A ALIMENTACIÓN ÁS DEMANDAS INDIVIDUAIS DE CADA ANIMAL, FAVORECENDO PICOS DE PRODUCCIÓN MÁIS ALTOS E CURVAS DE LACTACIÓN MÁIS PERSISTENTES

cada animal e cada lote, tanto polo gandeiro coma polo nutricionista ou outros consultores. Póñoos entre comiñas, porque, para min, non é un inconveniente, senón unha nova oportunidade de desenvolvemento da explotación a outro nivel de xestión e eficiencia.

O MUXIDO VOLUNTARIO

O **muxido voluntario** é un concepto que lles permite ás vacas decidir cando comer, descansar, beber e muxirse, seguindo o seu ritmo natural. Isto optimiza aspectos fundamentais para o seu benestar e a súa produción. Dá igual o sistema; libre ou guiado, a vaca decide cando muxirse e comer e descansar, e iso está moi relacionado co que fagamos co manexo e a alimentación.

Existen varios factores que interveñen no muxido voluntario como:

- **Configuración de accesos:** que determinan o fluxo das vacas cara ao robot, pasos por porta ou acceso a salas de espera.
- **Densidade enerxética da dieta:** a concentración de enerxía no alimento.
- **Saúde do animal:** o estado xeral de benestar da vaca, como coxeiras, acidose ou outro aspecto que dificulte o acceso normal ao robot.

- **Dixestibilidade das forraxes:** a facilidade coa que as forraxes son dixeridas.

Maximizar o muxido voluntario, dentro duns termos concretos como leite mínimo no ubre, permite que as vacas elixan, tanto para comer ou muxirse, optimizando o seu descanso e a súa saúde ruminal (con máis ruminación), aumenta a frecuencia de consumo no comedero (cornadiza) e, en última instancia, incrementa a produción. Ademais, redúcese a presión e carga no ubre, o que favorece a expresión natural da vaca en máis do 10 %.

Configuración de accesos para o muxido voluntario

- **Obxectivos:** permitir que a vaca elixa cando ser muxida, ofrecer flexibilidade na frecuencia de muxido segundo o seu nivel produtivo e etapa de lactación, reducir o estrés (e o estado inflamatorio, así como a carga do ubre) e aumentar a produción.
- **Estratexia:** establecer unha cantidade mínima de leite no ubre para permitir o muxido, dependendo ▶▶ do nivel produtivo. Isto axuda a reducir fallos por ubres flácidos ou desposicionamento dos tetos. A configuración debe ser específica

ENERMILK[®] PLUS

Reduce el **ESTRÉS POR CALOR** y su efecto sobre la ingesta, la producción y la fertilidad

1º Producto del mercado para combatir el Estrés por calor

CON TODAS LAS VENTAJAS DE ENERMILK POTENCIADO Y TODOS LOS BENEFICIOS DE LAS LEVADURAS*

» Aumenta la digestibilidad de la fibra y, por tanto, la energía disponible

» Estimula el funcionamiento del rumen

» Incrementa la ingesta

» Mejora los índices de fertilidad

» Alarga la curva de máxima producción

*Saccharomyces cerevisiae NCYC R 404
LEVADURA ESPECÍFICA VACAS LECHERAS

Aproveche toda la energía de su ración durante todo el año

 **innofarm**
Nutrición y Salud

► A XESTIÓN DE DATOS É A LUZ QUE ALUMEA AS DINÁMICAS DA GRANXA, O QUE PERMITE UNHA TOMA DE DECISIÓNS INFORMADA E PROACTIVA PARA UN ÉXITO SOSTIBLE

ca para cada granxa, lote, status de lactación ou animal individual baseada nun leite esperado e con muxidos máximos e mínimos por día. É esencial promover o muxido mediante o deseño da PMR e a apetecibilidade do penso do robot.

Saúde e o seu impacto no muxido voluntario

As vacas enfermas tenden a diminuír a súa frecuencia de muxido voluntario. Problemas de saúde como coxeiras, cetose, acidose, mamite e hipocalcemia subclínica impactan directamente neste comportamento. A xestión adecuada é clave:

- **Manexo do secado:** controlando o leite do último muxido.
- **Aloxamento:** proporcionando un ambiente comfortable.
- **Ubre ao momento do parto:** xestionando enfermidades concomitantes.
- **Transición:** mediante un manexo adecuado das racións de vacas secas.
- **Inxestión:** asegurando un consumo adecuado de alimento.

A dixestibilidade das forraxes, a clave do muxido voluntario

A dixestibilidade defínese como a velocidade de dixestión (kd) e a velocidade de paso (kp) dun alimento a través do aparello dixestivo.

- **A maior dixestibilidade, obtéñense:**
 - mellores rendementos produtivos,
 - maior inxestión ou consumo voluntario,
 - maior eficiencia alimentaria.

A dixestibilidade depende de factores coma o estado vexetativo da planta, o nivel de procesamento da forrage, a súa composición química e o contido de fibra (lignina e as

súas interaccións). **A dixestibilidade dunha forrage afecta directamente ao muxido voluntario.** A cantidade total de uFND (fibra deterxente neutra indixerible) que permanece no rume é un factor limitante para o enchido ruminal, xa que **cada unidade de uFND diminúe 0,27 kg de inxestión de materia seca e 0,59 kg de leite corrixido.** Isto significa que **vacas máis cheas se traducen en menos muxido** e máis atrasos. É fundamental buscar o tránsito e a estratificación correcta no rume coa PMR para optimizar o muxido e que as vacas vaian ao robot.

Aínda que a uFND marca un límite de enchido mínimo (>0,30), en situacións de forraxes de alta dixestibilidade ou combinacións con subprodutos, ás veces é necesario incluír unha forrage menos dixestible (como palla) para preservar esa uFND e a peFND, mantendo así a saúde ruminal, o pH e, en consecuencia, os muxidos. É crucial manter e monitorizar a inxestión do carro, xa que, se a vaca mantén o ritmo de muxidos, asegúrase a inxestión do penso do robot segundo a táboa. Controlar as sobras é esencial para asegurar a inxestión de fibra e a relación forrage/concentrado.

Densidade enerxética, o equilibrio necesario

Unha **densidade enerxética excesiva afecta negativamente ao muxido voluntario.** É vital controlar o nivel de amidón e azucre no carro para asegurar un bo número de muxidos. A recomendación é manter o amidón + azucre por debaixo do 25 %.

A relación coa fibra efectiva e a dixestibilidade do amidón é moi im-



portante, xa que dietas con pouca fibra efectiva e niveis elevados de carbohidratos fermentables poden ocasionar cadros de acidose, lembrando que as vacas xa comen parte do concentrado no robot.

CONCLUSIÓN: CARA A UNHA XESTIÓN INTEGRAL

A alimentación en sistemas de muxido robotizado é unha ciencia que entrelaza a xenética, a saúde, o manexo e, fundamentalmente, unha nutrición de precisión. O deseño meticuloso da PMR, a formulación estratéxica do penso do robot e unha monitorización constante da saúde e o comportamento individual son a clave.

As configuracións de acceso baseadas no rendemento e o status (parto e días en leite), xunto co deseño da PMR (fibra, amidóns e proteína), e a palatabilidade do concentrado son aspectos cruciais.

A **nutrición de precisión** non só busca a eficiencia na granxa, senón que tamén promove o **muxido voluntario**, outorgándolles liberdade ás vacas para potenciar o seu rendemento natural. A saúde e locomoción dos animais son inseparables deste obxectivo, e a **dixestibilidade das forraxes** emerxe como a “chave” mestra do muxido voluntario.

Finalmente, a **xestión de datos** é a luz que alumea as dinámicas da granxa, o que permite unha toma de decisións informada e proactiva para un éxito sostible. ■

#NUEVOSHÍBRIDOSNUEVOESTILO

#NUEVOS HÍBRIDOS NUEVAS POSIBILIDADES

OTRA VISIÓN PARA LA GANADERÍA



Variedad: **Pianello**. SAT Pelambre, Langre (Cantabria)





Para presumir el jefe de analíticas...

Esta que se sale

Digestible y energético es

Variedad: **Extasia**. SAT Cruz de Lezama, Meruelo (Cantabria)

TU ÉXITO CON PREMIUM BRAND

Tu ya es la decisión

...y
producción
de leche

Es
Soufflet

NOVEDAD **QUERCUS** 7



LINKEA 6



PEDINI 5 4



PIANELLO 4 5

NOVEDAD **TARIKO** 4 5



EXTASIA 3 4

NOVEDAD **GARGANTUA** 3

NOVEDAD **TELARI** 2 3



ICARE 2 3



Quai Sarrail - BP 12 - 10 402 Nogent-sur-Seine cedex (Francia)
Valle de FORNELA 26 -24009 LEÓN (España) (+34) 639 832 547 (Óscar)