



Avaliación das melloras produtivas e reprodutivas coa implantación do robot de muxido

Amoso o estudo comparativo levado a cabo nunha vintena de granxas galegas de produción láctea, onde se observaron as diferenzas nos principais parámetros reprodutivos e produtivos obtidos a partir de datos do control leiteiro dun ano antes da instalación do robot de muxido e do segundo ano despois da súa instalación, co obxectivo de coñecer con datos reais os beneficios que lles pode ofrecer esta tecnoloxía ás explotacións.

Elio López García
Grao en Veterinaria TFG

INTRODUCCIÓN

A incorporación de tecnoloxías automáticas ou robotizadas é unha tendencia crecente nos sectores agrícola e gandeiro. Ademais, desempeña un papel importante nas perspectivas futuras das explotacións leiteiras (Pezzoulo *et al.*, 2017). O robot de muxido, coñecido internacionalmente polas siglas inglesas AMS (*automatic milking system*), é un dos cambios tecnolóxicos máis importantes nas explotacións de leite, que pode considerarse non soamente como un substituto das salas de muxido, senón tamén coma un novo enfoque para xestionar as explotacións leiteiras.

Esta idea nace nos Os Países Baixos ao redor dos anos 80, pero non foi ata 1992 cando se instalou o primeiro AMS nunha granxa comercial. Segundo datos de Tranel (2017), nese ano estaban funcionando máis de 35.000 unidades de AMS en todo o mundo.

A entrada dos AMS nas granxas leiteiras españolas produciuse en marzo de 2000 (Caja *et al.*, 2002) e en 2012 xa había 205 AMS (Castro *et al.*, 2012). En Galicia o primeiro AMS instalouse cara a finais do 2004 e a finais do ano 2009 xa había 49 instalados. Soamente en 2017 instaláronse en Lugo e na Coruña ao redor de 40 AMS de Lely (Lely Industries NV, Rotterdam, Os Países Baixos) segundo datos de Lely Center Los Corrales.

Segundo Hogeveen *et al.* (2004), hai cinco motivacións para que os gandeiros invistan nun AMS en lugar de facelo nun sistema de muxido convencional: 1) menos man de obra, 2) máis flexibilidade, 3) posibilidade de muxir as vacas máis de dúas veces ao día, 4) substituír un empregado ou 5) a necesidade dun novo sistema de mudadura. Por outro lado, segundo Svennersten-Sjaunja e Pettersson (2008) a causa máis importante é a escaseza de man de obra para traballar nas explotacións leiteiras que se soluciona co AMS, xa que as vacas entran soas na unidade de muxido para ser muxidas. Ademais, é unha oportunidade para aumentar a produción de leite de cada vaca, posto que é posible incrementar o número de muxidos por vaca e día.



► OS GANDEIROS TAMÉN USAN O PROGRAMA DE MANEXO PROPORCIONADO POLO ROBOT [...] E É FRECUENTE QUE CONTEN CON OUTRAS TECNOLOXÍAS ADICIONAIS

No estudo de Svennersten-Sjunja e Pettersson (2008) tamén se recollen os inconvenientes que ven os granxeiros para introducir un AMS na súa explotación, dos cales o principal é o grande investimento inicial que supón, xa que é de dúas a tres veces superior a un sistema de muxido tradicional, ademais de ter que elevar os custos en alimentación para satisfacer a maior produción.

Diversos investigadores reportaron un aumento na produción de leite dun 2 a un 12 % en vacas que se moxen máis de dúas veces por día en AMS en comparación con vacas que se moxen dúas veces por día en sistemas convencionais (de Koning *et al.*, 2002; Wagner-Storch e Palmer, 2003; Wade *et al.*, 2004).

Unha das razóns é que as vacas de alto rendemento leiteiro combinan unha maior frecuencia de muxido cun maior rendemento por muxido, o que nos indica que o comportamento de muxido voluntario e o potencial rendemento da vaca son factores importantes a ter en conta para afirmar que o aumento da produción vai unido á frecuencia de muxido (Poole, 1982; Abeni *et al.*, 2005). É importante destacar neste punto que xunto a un aumento da produción a través do muxido máis

frecuente, a concentración de graxa e proteína é lixeiramente menor que a obtida coa muxidura tradicional dúas veces ao día e o nivel de ácidos graxos libres aumenta (Klungel *et al.*, 2000; Shoshani e Chaffer, 2002).

Pola contra, outros investigadores non reportaron un aumento na produción de leite relacionada co aumento da frecuencia do muxido en AMS (Abeni *et al.*, 2005, 2008; Gyga *et al.*, 2007). Diversas razóns poden explicar estes resultados: por un lado, as vacas primíparas non responden ao aumento da frecuencia do muxido cun maior rendemento leiteiro (De Peters *et al.*, 1985; Abeni *et al.*, 2005, 2008; Speroni *et al.*, 2006); a dieta tamén pode ser un factor importante, xa que as vacas que están en sistema de pastoreo ao 100 % non producen máis leite cando se moxen con máis frecuencia (Jago *et al.*, 2007); as vacas que tiveron un intervalo de muxido baixo durante o inicio da lactación non o puideron compensar cunha maior frecuencia despois do pico de lactación debido ao feito de que a frecuencia de muxido durante o inicio da lactación inflúe na dinámica celular da glándula mamaria, xa que aumenta a proliferación celular ►►

LA EFICACIA DE LO NATURAL

Phytodip

PRODUCTO DE HIGIENE DE PEZONES CON PRINCIPIOS ACTIVOS NATURALES

Eficacia del ácido láctico potenciado con una mezcla estudiada de extractos naturales de plantas con propiedades antibacterianas y fungicidas (cumple la norma en 1656).

Altísima calidad cosmética por sus principios activos que respetan el manto ácido de la piel y por la alta concentración de dermoprotectores.

Acción potenciadora de las defensas naturales de la piel.

No gotea y posee una alta persistencia entre ordeños.

Acción ahuyentadora de insectos por sus extractos naturales.



ProquiDeza

Diseño, desarrollo y fabricación de productos para higiene ganadera.

Fabricado y distribuido por: PROQUIDEZA S.L. B-36.354.694 Telf. (+34) 986 787 537 Fax (+34) 986 787 603
Pol. Industrial Lalin 2000 Parcela C42/43 - 36500 Lalin (Pontevedra) España • info@proquideza.com

www.proquideza.com



(Hale *et al.*, 2003) e, ademais a apoptose, segundo estudos de Stefanon *et al.* (2002), parece ser sensible ao número de muxidos por día.

Aínda así, en condicións normais, a frecuencia de muxido vai ligada á produción e por iso para obter un alto rendemento é de crucial importancia ter en conta que a motivación das vacas para ser muxidas é moi baixa (Prescott *et al.*, 1998), o que fai moi importante que xunto ao AMS as estratexias de manexo e o deseño do cortello se adapten aos cambios. A razón principal pola que a vaca visita a unidade de muxido é a súa motivación para recibir concentrado e, polo tanto, este é o enfoque máis común para establecer o movemento nos AMS (Prescott *et al.*, 1998), aínda que tamén se usa a necesidade de forraxe e de descanso, para que as vacas pasen pola unidade de muxido (Ketelaar de Lauwere *et al.*, 1996; Hermans *et al.*, 2003; Bach *et al.*, 2009).

A frecuencia de muxido depende tamén do tráfico de vacas que pasan diariamente polo robot. Forsberg *et al.* (2002) probaron os diferentes sistemas de tráfico: libre, semiforzado e forzado en experimentos a gran escala. Estes autores observaron que o tráfico libre daba como resultado que a frecuencia de muxido era máis baixa en comparación cos sistemas de tráfico forzado ou semiforzado, aínda que hai outros factores que se deben considerar. Por exemplo, o tráfico forzado axiliza o período de aprendizaxe na fase de implantación, pero a medida que os animais se van acostumando poden chegar a producirse colas de espera en fronte ao AMS, aumentando o tempo no que as vacas están de pé e diminuindo o período de descanso. Outro factor importante relacionado con isto é o axuste dos intervalos de muxido, que deben ser moi axeitados para un bo manexo e optimización do tráfico forzado ou semiforzado para a mellora da produtividade (Klei *et al.*, 1997; Osterman e Bertilsson, 2003).

Pola contra, o número de comidas foi moito maior co tráfico libre, pero o consumo de alimento foi case o mesmo. Cabe destacar que no sistema de tráfico forzado só houbo catro ou menos comidas por vaca e día. O rendemento de leite non cambiou moito, pero tiña unha lixeira tendencia a ser maior no tráfico libre. Unha explicación de por que as vacas en tránsito libre tenden a ter un maior rendemento de leite pode ser que as comidas máis frecuentes re-

sulten nunha utilización máis efectiva do alimento, o que implica que cando a frecuencia de muxido está influenciada polo sistema de tráfico debemos considerar tamén a nutrición como un factor determinante para o aumento da produción co robot de muxido (Svennersten e Pettersson, 2008).

Outra vantaxe dos AMS é a posibilidade de controlar numerosos parámetros de interese para a produción de forma continua. Os AMS miden parámetros como o rendemento produtivo e a condutividade que lles permite aos gandeiros predicir os cambios no estado de saúde do animal precocemente e así tomar as medidas necesarias antes de que se produzan perdas económicas importantes (Jacobs e Siegford, 2012). Ao muxir cada cuarteirón individualmente, o sistema permítelle ao granxeiro avaliar a produción e algunhas características do leite no que atinxe ao cuarteirón, algo que é case imposible cos sistemas de muxido convencionais. Ademais, os parámetros de calidade de leite, condutividade e cor do leite tamén se poden medir regularmente, ao igual que a inxestión individual de suplementos alimenticios. O reconto de células somáticas non está dispoñible en todas as marcas de AMS e xeralmente é un complemento do sistema. Tamén é posible medir o peso e a condición corporal, que está presente nos modelos máis recentes. Paralelamente, o tráfico de vacas e as visitas ao AMS adóitanse utilizar como indicadores do rabaño e do rendemento individual de cada vaca.

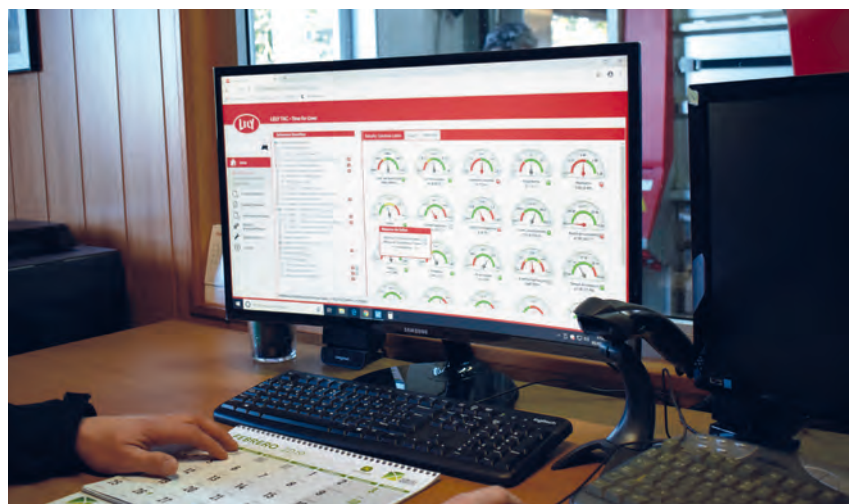
Xunto aos AMS, os gandeiros tamén usan o programa de manexo proporcionado polo robot, onde almacenan rexistros de saúde e reprodución para cada vaca do rabaño e é frecuente que conten

► DIVERSOS INVESTIGADORES REPORTARON UN AUMENTO NA PRODUCCIÓN DE LEITE DUN 2 A UN 12 % EN VACAS QUE SE MOXEN MÁIS DE DÚAS VECES POR DÍA EN ROBOT DE MUXIDO

con outras tecnoloxías adicionais, como a monitorización da actividade e da rumiación para a detección de celo e de enfermidades precocemente.

En relación á detección precoz de enfermidades, debemos salientar a mastite, xa que é na que máis eficacia teñen por si sós os AMS. Isto é importante, dado que a presentación de mastite pode ser máis elevada porque non hai unha persoa limpando e observando o ubre antes do muxido e os robots non diferencian entre un ubre sucio e un limpo, polo que incluso podería favorecer esta doenza (Klungel *et al.*, 2000). Para a súa detección téñense en conta a produción leiteira, a condutividade, a concentración de sangue en leite e, nos sistemas que o teñan, o reconto de células somáticas.

É certo que dá oportunidades únicas para tomar decisións de xestión, control de produción e saúde de cada vaca, pero non todo son vantaxes: por un lado, temos que o custo do equipo de muxido e os requisitos de mantemento dun AMS son moito máis elevados en comparación a un equipo convencional; polo outro, necesítase un técnico altamente cualificado que debe estar sempre dispoñible e cunha subministración de repostos ampla para evitar longos períodos de inactividade do sistema de muxido. ►►





KESSENT[®]

INSPIRING SUSTAINABLE FARMING



ESTAMOS INTRODUCIENDO
NUESTROS NUEVOS
SUPLEMENTOS DE METIONINA
DE DESARROLLO PROPIO PARA
UN MEJOR EQUILIBRIO
DE AMINOÁCIDOS

Kemin se enorgullece
de liderar el camino con
la mayor biodisponibilidad
de metionina del mercado.



www.kemin.com/kessent

KEMIN[®]

La gama de productos KESSENT estará disponible en el mercado a partir del 1 de enero de 2020.

© 2019 Kemin Industries, Inc. y su grupo de empresas. Todos los derechos reservados. ® Marcas de Kemin Industries, Inc., EE.UU.

No que respecta á saúde do ubre, existen diversos estudos que compararon o muxido automático e o convencional e a maioría deles conclúen que este se deteriora coa introdución do AMS (Kruip *et al.*, 2002 e Hovinen e Pyörälä, 2011). Nestes estudos as causas principais recollidas foron as seguintes:

- 1) Aumento da frecuencia de muxidos, xa que favorece a apertura do esfínter e a colonización bacteriana
- 2) Limpeza incorrecta dos tetos no AMS
- 3) Máis contaminación bacteriana, pois ata 65 vacas se moxen na mesma unidade de muxido.

Aínda así, hai certa discrepancia, xa que nin Helgren nin Reinnemann (2006) encontraron aumentos iniciais nos RCS ou no recuento total de bacterias asociadas ao uso de AMS cando estes levaban instalados máis de dous anos. De feito, segundo o seu estudo, o RCS e o recuento total de bacterias diminuíron canto máis tempo levaban as granxas co AMS. Segundo unha investigación de Hogeveen *et al.* (2009) realizada en 88 granxas finlandesas con AMS, o RCS foi máis alto soamente o primeiro ano despois da instalación do AMS.

Por outra parte, muxir máis frecuentemente significa, a maior parte das veces, máis produción de leite, pero isto pon en perigo o balance enerxético que, á súa vez, pode ter efectos negativos sobre a fertilidade (Kruip *et al.*, 2000). En xeral, o muxido cun AMS non parece afectar a maioría dos parámetros de éxito reprodutivo (Kruip *et al.*, 2000; Dearing *et al.*, 2004). Non obstante, observáronse diferenzas nas taxas de concepción un mes despois da instalación dun AMS e diminucións na fertilidade (non significativas) ata 12 meses despois da instalación (Kruip *et al.*, 2002; Dearing *et al.*, 2004).

Hai moita información dispoñible, pero para aproveitar a capacidade de cada unidade de muxido necesítanse outras habilidades en comparación co muxido convencional (Jacobs e Siegford, 2012).

Nun estudo de Koning e Ouweltjes (2000) no que se investigou a eficiencia da unidade de muxido, conclúese que a xestión da granxa debería centrarse no manexo das vacas, a alimentación, as condicións de aloxamento e a saúde animal. Outros estudos concluíron que a eficiencia da unidade de muxido pode mellorarse, por exemplo, coa instalación de alimentadores de concentrado, con axustes do intervalo de muxido e con axuste do fluxo de leite mínimo (Be-

sier e Bruckmeier, 2016; Gygax *et al.*, 2007; Stefanowska *et al.*, 1999).

OBXECTIVOS

Dada a rápida difusión no noso país, e máis concretamente en Galicia, destes sistemas, así como os numerosos factores que inflúen no seu funcionamento, cremos necesario realizar un estudo real da repercusión sobre a produtividade das explotacións. Para isto estudárase como cambian os parámetros reprodutivos (intervalos dende o parto ata a inseminación fecundante e entre partos e número de inseminacións) e produtivos (produción; porcentaxe de graxa e proteína e recuento de células somáticas) co obxectivo de coñecer con datos reais os beneficios que pode ofrecerlles esta tecnoloxía ás explotacións leiteiras. Ao mesmo tempo, mediante unha enquisa aos xerentes das explotacións, tratarase de coñecer a opinión que teñen os gandeiros sobre estes sistemas, dous anos ou máis despois da súa instalación.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrición das granxas nas que se recolleron datos de estudo

Inicialmente partimos de 48 explotacións leiteiras que instalaran como mínimo hai tres anos un AMS e tras unha primeira rolda de contactos descartáronse 18 explotacións por non estar en control leiteiro e 10 por non pertencer a Galicia. Nunha segunda rolda de contactos, das 20 restantes descartouse 1 por non ter control leiteiro durante un ano completo antes da instalación do robot e outra decidiu non ceder os datos ao estudo. Así pois, as explotacións seleccionadas foron 18, todas localizadas en Galicia (12 na provincia de Lugo e 6 na da Coruña), que instalaron como mínimo hai tres anos un AMS e aínda que na actualidade teñen a maioría delas máis AMS, soamente se recolleron os datos do primeiro, xa que as 18 explotacións realizaron a transición ao AMS cunha soa unidade. O número medio de vacas de cada explotación era de 52 vacas en lactación.

Antes da instalación do AMS 17 explotacións realizaban dous muxidos diarios cada 12 horas aproximadamente (16 en sala de muxido e 1 en praza fixa) e 1 explotación realizaba tres muxidos diarios cada 8 horas en sala de muxido.

As unidades de AMS foron instaladas en diferentes datas dende 2004 ata 2015 e os modelos eran os seguin-

► A FRECUENCIA DO MUXIDO DEPENDE TAMÉN DO TRÁFICO DE VACAS QUE PASAN DIARIAMENTE POLO ROBOT

tes: 1 Astronaut A2, 13 Astronaut A3 e 4 Astronaut A4 (Lely Industries NV, Rotterdam, Os Países Baixos).

As principais diferenzas entre o modelo A4 con respecto aos A2 e A3 son:

- No A4 mellorouse a saída lineal, mentres no A2 e A3 se fai en diagonal (imaxes 1 e 2).
- No A4 redúcense os fallos e paradas en comparación co A3 e A2.
- A4 ten máis capacidade en número de muxidos con respecto ao A3 e A2.



Todas as explotacións instalaron o AMS con tráfico libre de vacas e, complementariamente, 11 explotacións tiñan detector de celo e ruminación (Lely Qwes, Lely Industries NV, Rotterdam, Os Países Baixos, imaxe 3), das cales 5 tamén tiñan medidor de células somáticas; 2 explotacións soamente detector de celo e as 5 restantes non tiñan ningunha tecnoloxía engadida máis ca o propio robot de muxido.



► O TRÁFICO DE VACAS E AS VISITAS AO AMS ADÓITANSE UTILIZAR COMO INDICADORES DO RABAÑO E DO RENDEMENTO INDIVIDUAL DE CADA VACA

A estabulación antes da instalación do AMS era libre con cubículos con area e carbonato ou serraduras en 16 explotacións, cama quente en 1 e noutra a cama era colchiña en praza fixa, que coa instalación do robot pasou a cama quente. A auga e a ración estaban facilmente dispoñibles, 9 explotacións incorporaron un robot arrimador de comi-



Imaxe 4. Arrimador de comida Lely Juno (2019)
Lely Industries NV, Rotterdam, Os Países Baixos

da (Lely Juno, Lely Industries NV, Rotterdam, Os Países Baixos, imaxe 4) ao pouco tempo da instalación do AMS, que arrima a comida periodicamente. Todas as graxas tiñan o mesmo sistema de alimentación baseado en ración *unifeed* con ensilado de herba, ensilado de millo e penso que se administra unha vez ao día. En todas as explotacións, agás nunha que xa se realizaba punteo, coa entrada do AMS comezou o punteo de concentrado (dende 1,5 a 10 kg/día e vaca), o cal depende dos niveis de produción e dos días en leite de cada vaca.

No tocante á cabana gandeira, nas 18 explotacións predominaba o gando frisón e soamente nunha había 6 vacas montbéliard en lactación. Ningunha das explotacións comprou animais de fóra nos dous anos recollidos para a realización do estudo. Na táboa 1 recóllese a distribución das explotacións para cada característica.

Obtención de datos

Inicialmente realizóuselles unha enquisa a todos os xerentes das explotacións para coñecer a situación de cada unha delas, onde se recollían datos da situación da explotación antes da instalación dun AMS e datos dos cambios acaecidos coa instalación do AMS, así como as principais vantaxes e inconvenientes detectados tras varios anos de uso (anexo 1).

Para obter os datos, produtivos e reprodutivos, precisouse da colaboración de Africor Lugo e Africor Coruña que, coa autorización previa dos gandeiros, nos proporcionaron os datos solicitados. Estes foron dun ano antes da súa instalación, do AMS en cada explotación e do segundo ano despois da súa instalación, desestimando o primeiro ano postinstalación, xa que os datos se poden ver influídos polo período de adaptación do robot.

Os datos produtivos proceden do control leiteiro oficial e foron tomados coa seguinte metodoloxía:

- Antes da instalación do AMS, no 100 % das explotacións de dous muxidos realizábase o control unha vez ao mes con alternancia de muxido de mañá e de tarde. Na explotación que realizaba 3 muxidos o control acudía a gandería a un dos muxidos do día de control onde se recollía produción e mostra enchendo a metade do bote da mostra. Tomábase a hora do muxido e volvíase á gandería ao seguinte muxido, onde se volvía a tomar unha mostra e se anotaba a produción.
- Despois da instalación do AMS, seguiu-se a metodoloxía N2, coa cal se recolle a produción media de varios días. Para iso, colócase o tomamos-tras e prográmase o robot para o control leiteiro, que queda rexistrado da seguinte maneira: hora de inicio do control, produción dos últimos 4 días ou dos últimos 12 muxidos antes do inicio do control, produción do muxido do que se obtivo a mostra e, ademais, márcase o muxido do cal se obtivo a mostra.
- Os datos reprodutivos tamén proceden do control leiteiro oficial e foron tomados coa mesma metodoloxía, a cal se caracteriza por recoller os datos directamente das anotacións dos gandeiros.

Datos obtidos do control leiteiro

Os datos foron extraídos dunha base de datos de Access (Microsoft Office, 2010) na que viñan recadados os

datos produtivos e reprodutivos de todas as explotacións e procederon de 18 explotacións cunha media de 52 vacas cun rexistro mensual. Así pois, recolléronse e comparáronse ao redor de 11.200 datos para cada parámetro.

Os parámetros recollidos para o estudo foron os seguintes: estruturais (número de partos e número de animais), calidade do leite (graxa, proteína, RCS e puntuación lineal), produción (produción por animal) e de reprodución (data de parto, número de inseminacións, data de inseminación fecundante e intervalo entre partos).

Para extraer os datos foi precisa a realización de filtros e de relacións entre as diferentes subbases para obter os datos oportunos de cada animal e en base á data, que era específica para cada explotación, xa que os AMS das explotacións incluídas no estudo se instalaron dende 2004 ata 2015, recolléronse os datos dun ano preinstalación do AMS e os do segundo ano despois da instalación.

Análise estatística

Previo á análise estatística, foi necesario o cálculo de dous parámetros que non viñan recollidos orixinalmente na base de datos. Primeiro calculouse o intervalo dende o parto ata a inseminación fecundante a partir da resta de días dende a data da inseminación fecundante e a data de parto de cada animal e logo calculouse unha corrección da produción de leite en base á graxa e á proteína (4,00 % de materia graxa e 3,30 % de proteína) coa seguinte fórmula proposta por Sjaunja *et al.* (1991):

Produción de leite corrixida con base na enerxía = produción de leite * (0,383 * % graxa + 0,242 * % proteína + 0,7832) / 3,1138

Posterior ao cálculo destes dous parámetros, os demais datos obtidos do control leiteiro precisaron un procesado que consistiu na realización das medias de cada un dos diferentes parámetros e a súa posterior agrupación en dous grupos, dependendo se eran datos previos á instalación ou eran posteriores, xa que de cada vaca en cada ano había 12 controis.

Levou-se a cabo unha análise estatística utilizando SPSS 24.0.0.0 (IBM SPSS Statistics, 2016) na que se importaron os datos tal e como estaban colocados na folla de cálculo. Inicialmente realizouse un ANOVA dun ►►

Táboa 1. Características das explotacións antes da instalación do AMS e cambios xurdidos coa súa instalación

	Antes da instalación do AMS	Cambios coa instalación do AMS
Muxido	17 dous muxidos diarios 16 en sala de muxido. 1 en praza fixa 1 tres muxidos diarios	1 Lely Astronaut A2 13 Lely Astronaut A3 4 Lely Astronaut A4
Alimentación	17 ración <i>unifeed</i> exclusivamente	Todas realizan punteo de concentrado no AMS
Animais	17 explotacións exclusivamente frisonas 1 explotación frisona e montbeliard	Non se realizaron cambios significativos
Instalacións	16 cubículos con area e carbonato ou serraduras 1 cama quente de palla 1 praza fixa con colchoneta	17 non realizaron cambios 1 explotación que estaba en praza fixa con colchoneta pasou a cama quente de palla
Tecnoloxías	1 punteo segundo produción	11 detector de celo e ruminación 5 medidor de RCS 9 arrimador de comida 2 detector de celo 5 non introduciron tecnoloxías complementarias

► PARA APROVEITAR A CAPACIDADE DE CADA UNIDADE DE MUXIDO NECESÍTANSE OUTRAS HABILIDADES EN COMPARACIÓN CO MUXIDO CONVENCIONAL

unha explotación por ser o modelo do robot o único entre as 18 explotacións.

Por último, realizouse un ANOVA de dous factores coas variables independentes “ANO” e “Presenza ou non de detector de celos” e cos parámetros reprodutivos (número de inseminacións, intervalo parto - inseminación fecundante e intervalo entre partos) como variables dependentes.

En todos os casos, consideráronse significativos valores inferiores a $p < 0,05$.

Táboa 2. Estatísticos descritivos das variables estudadas en función da instalación do AMS

	Antes da instalación do AMS	Cambios coa instalación do AMS
Número de partos	Ano preinstalación	$2,47 \pm 0,34$ (2,01-3,40)
	Segundo ano postinstalación	$2,41 \pm 0,21$ (2,04-2,81)
Graxa	Ano preinstalación	$3,76 \pm 0,4$ (2,98-4,33)
	Segundo ano postinstalación	$3,63 \pm 0,23$ (3,02-3,95)
Proteína	Ano preinstalación	$3,34 \pm 0,09$ (3,20-3,45)
	Segundo ano postinstalación	$3,32 \pm 0,11$ (3,11-3,58)
RCS	Ano preinstalación	$303,36 \pm 79,14$ (153-473,67)
	Segundo ano postinstalación	$317,33 \pm 112,17$ (135,06-494,98)
Puntuación lineal	Ano preinstalación	$2,79 \pm 0,34$ (2,24-3,28)
	Segundo ano postinstalación	$2,94 \pm 0,5$ (1,83-3,68)
Produción sen normalizar (kg)**	Ano preinstalación	$31,62 \pm 2,83$ (27,49-36,53)
		$36,03 \pm 3,77$ (29,09-45,19)
Produción normalizada por enerxía (kg)**	Ano preinstalación	$30,65 \pm 2,55$ (25,64-35,04)
	Segundo ano postinstalación	$34,5 \pm 3,70$ (27,17-41,30)
Número de inseminacións	Ano preinstalación	$2,46 \pm 0,67$ (1,72-4,58)
	Segundo ano postinstalación	$2,45 \pm 0,36$ (1,87-3,28)
Intervalo parto - Inseminación fecundante ψ	Ano preinstalación	$145,61 \pm 23,26$ (115,86-188,52)
	Segundo ano postinstalación	$135,33 \pm 18,93$ (100,80-163,94)
Intervalo entre partos (IPP) ψ	Ano preinstalación	$434,60 \pm 18,18$ (404,90-472,63)
	Segundo ano postinstalación	$422,08 \pm 26,63$ (375,40-464,40)

** Diferenza significativa entre as filas cun nivel de $p < 0,01$; $\psi p < 0,11$

factor coa variable independente “ANO” e con todos os demais parámetros como variables dependentes para comparar as medias do ano anterior á instalación do robot coas medias do segundo ano despois da súa instalación.

Tamén se realizou un ANOVA dun factor coa variable independente “modelo de robot” e con todos os demais parámetros como dependentes. Para esta análise só se compararon os datos do segundo ano despois da instalación do AMS e eliminouse

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Tras a primeira análise estatística dos datos observamos (táboa 3) diferenzas significativas na produción, e unha certa tendencia cara á significancia do intervalo entre partos e do intervalo entre o parto e a inseminación fecundante ($p = 0,11$) (probablemente fosen significativos se aumentase o número de explotacións recollidas no estudo), sendo mellores todos estes parámetros tras a instalación do AMS. No resto dos parámetros non se obtivo ningunha relación coa introdución do AMS.

No tocante á produción de leite normalizada, sofre un aumento medio dun 12,5 % cunha diminución do 7 % no peor dos casos e ata un aumento do 27 % no mellor (gráfico 3).

Estes resultados están en concordancia coas porcentaxes de aumento obtidas noutras investigacións, un 7 % nun estudo de de Koning *et al.*, (2002), un 9 % nun estudo de Wagner-Storch e Palmer, (2003) e un 12,4 % nun estudo de Wade *et al.* (2004). Aínda así, no estudo de Wade *et al.*, (2004), que foi no que máis aumento se reportou, esta porcentaxe vese reducida a un 2 % cando se considera a evolución xenética e de manexo que sufriron as explotacións durante os anos que se recolleron os datos (12 anos). Neste estudo non se recolleu nin se ten en conta unha ►

GRUPO AGROAMB

SENTIDO DA RECICLAXE

VANTAXES

- ✓ Melloran a estrutura do solo, drenaxe, retención de auga e aireación, proporcionando un mellor ambiente de enraizamento das plantas.
- ✓ Posúen calidades de liberación de nutrientes lenta. O material continúa a súa descomposición dentro do solo, reducindo a cantidade de nitróxeno e fosfato que pode orixinarse cos fertilizantes químicos.
- ✓ Melloran a capacidade de traballo dos chans, especialmente arxilosos pesados.
- ✓ Melloran a retención de auga nos solos lixeiros.
- ✓ Melloran a resistencia á compactación do solo e á erosión.
- ✓ Reducen a necesidade de fertilizantes artificiais.
- ✓ Regulan o pH do solo, ao achegar cal.

PRODUTOS FERTILIZANTES

O seu contido en materia orgánica, nitróxeno e fósforo fanos especialmente atractivos para a elaboración de fertilizante no sector agroforestal. Entre as súas variadas vantaxes hai que destacar que melloran a estrutura do solo, o seu grao de porosidade e a capacidade de retención de auga debido fundamentalmente á achega de materia orgánica. Ademais, proporciónalle ao solo nitróxeno, fósforo e potasio de liberación lenta, e, ao achegar cal, permite regular o pH do solo. AGROAMB ten inscritos os diferentes produtos fertilizantes que elabora no Rexistro de Produtos Fertilizantes do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente.

FERTILIZANTES AUTORIZADOS

CÓDIGO	TIPO	NOME COMERCIAL
F0001757/2022	Fertilizante orgánico NPK de orixe animal e vexetal	AGROTHAME ORGANITE START
F0001894/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST
F0001895/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST START
F0001896/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO START
F0001897/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO
F0001919/2023	Fertilizante órgano-mineral nitrogenado líquido	AGROTHAME ORGANITE N-LIQ
F0001925/2023	Fertilizante órgano-mineral NK líquido	AGROTHAME ORGANITE PURINE
F0001926/2023	Fertilizante órgano-mineral NP líquido	AGROTHAME ORGANITE LIQUID
F0001980/2023	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO ZEN
F0002420/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE AGRO
F0002421/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE SULFAGRO
F0002422/2025	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMOST



AGROAMB

Ponte de Outeiro, 10 | 27256 Castro de Rei (Lugo)

Teléfono (+34) 982 231 365 | Fax (+34) 982 240 534

E-mail agroamb@agroamb.com | Web www.agroamb.com

corrección da produción leiteira a causa da mellora xenética e de manexo, pois o período de tempo no que se recolleron os datos para este estudo foi moito menor ca no de Wade *et al.*, (2004) –3 anos– e, ademais, na enquisa aos gandeiros consultóuselles a incorporación de animais con maior potencial xenético doutras explotacións ou a implantación de embrións no ano previo á instalación do robot e as respostas foron negativas no 100 % das explotacións.

Factores que podían facer que o incremento de produción non se fixese efectivo como son a alimentación baseada en pasto exclusivamente (Jago *et al.*, 2007) e que as vacas primíparas non responden ao aumento da frecuencia do muxido un maior rendemento leiteiro (Abeni *et al.*, 2005, 2008; Speroni *et al.*, 2006) non influíron no presente estudo, pois todas as explotacións tiñan un sistema de alimentación similar baseado en penso e forraxes e, ademais, o número de primíparas estaba en proporcións adecuadas respecto ás vacas adultas, xa que o número de partos por vaca presente se encontraba en torno a 2,5 antes e despois da instalación do AMS. Aínda así, en 3 explotacións non houbo melloras na produción, incluso nunha se baixou con respecto ao ano anterior á instalación do robot. Estes datos suxírennos que non é só a instalación do robot o que provoca unha mellora dos parámetros produtivos senón que son moi importantes o manexo das vacas, a alimentación, as condicións de aloxamento e a saúde animal para mellorar a eficiencia do AMS, como afirman Koning e Ouweltjes (2000).

Se ben é certo que neste estudo os resultados foron máis elevados ca nos outros estudos publicados, hai dúas causas que poden estar estreitamente relacionadas con este feito. Por un lado, as explotacións nas que se realizou o estudo tiñan vacas de alto rendemento leiteiro antes da instalación do robot, xa que a media de produción era de aproximadamente 31 kg de leite ao día e de 9.750 kg de leite por lactación normalizada a 305 días; estas vacas combinan unha maior frecuencia de muxido cun maior rendemento por muxido (Poole, 1982 e Abeni *et al.*, 2005), polo que as calidades produtivas destas poden explicar que o aumento fose máis elevado que nos estudos anteriores (de Koning *et al.*, 2002; Wagner-Storch e Palmer, 2003; Wade *et al.*, 2004) nos

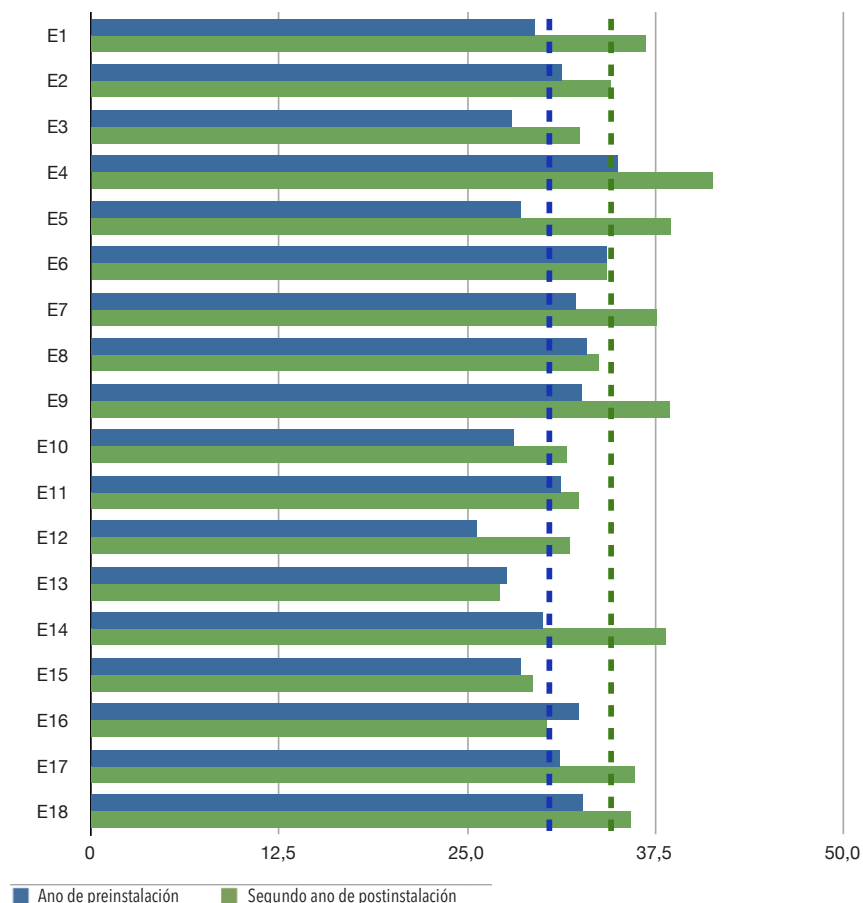
que a produción media nas vacas mudadas tradicionalmente era de 26 kg de leite ao día e de 7.950 kg de leite por lactación normalizada a 305 días. Por outro lado, tamén hai que ter en conta que no presente estudo non se recolleron os datos do primeiro ano tras a instalación do robot, no que non se apreciaron diferenzas significativas na produción (Hogeveen *et al.*, 2009) e que si se recolleron nos estudos anteriores. É importante destacar que neste estudo non foi o propósito inicial e quizais nun segundo estudo se poida analizar a influencia da frecuencia de muxido despois da instalación do robot, que é un factor importante para explicar o aumento da produción.

No que respecta aos parámetros reprodutivos, o intervalo parto-inseminación fecundante e o intervalo entre partos melloraron tras a instalación do AMS, reducíndose un 8 % o intervalo parto-inseminación e un 3 % o in-

▶ PARA OBTEN OS DATOS SOLICITADOS CONTOUSE COA COLABORACIÓN DE AFRICOR LUGO E AFRICOR CORUÑA

tervalo entre partos, aínda que esta diferenza so é unha tendencia ($p=0,11$). No número de inseminacións non se observaron diferenzas significativas ($p>0,5$) antes e despois da instalación do AMS. ▶▶

Gráfico 3. Comparación da produción de todas as explotacións (E1- E18) de antes e do segundo ano despois da instalación do AMS onde se pode apreciar a produción individualizada destas e a media (líña de puntos) cunha gráfica moi homoxénea





Toda nuestra experiencia, es tuya

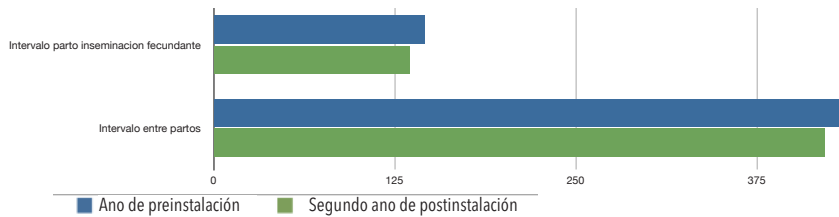
En el Santander llevamos **más de 30 años** ayudando a miles **de ganaderos**. Este conocimiento nos permite ofrecerte siempre el producto o el apoyo que necesitas para tu explotación, tu ganadería, tu negocio.

Infórmate sobre todas las soluciones que Santander Agro puede ofrecerte.

**Entra en bancosantander.es,
o acércate a cualquiera de nuestras oficinas.**



Gráfico 4. Comparación dos parámetros reprodutivos máis afectados pola instalación do AMS



▶ NAS EXPLOTACIÓNS ESTUDADAS O ROBOT PROVOCOU UN INCREMENTO SIGNIFICATIVO DA PRODUCCIÓN DE LEITE SEN CAMBIOS NA CALIDADE

Táboa 3. Estatísticos descritivos das variables estudadas en función da instalación do AMS e se ten detector de celos ou non

		Número de inseminacións	Intervalo parto-inseminación fecundante	Intervalo entre partos
Sen detector de celos (n=5)	Ano preinstalación	2,76 ± 1,03	152,72 ± 26,54	437,22 ± 29,78
	Segundo ano postinstalación	2,55 ± 0,52	144,27 ± 12,22	425,32 ± 24,41
Con detector de celos (n= 13)	Ano preinstalación	2,34 ± 0,46	148,87 ± 22,41	433,59 ± 12,00
	Segundo ano postinstalación	2,41 ± 0,29	131,90 ± 20,30	420,83 ± 28,29

De acordo co estudo de Ipema (1991), poderíase esperar que unha maior produción por unha maior frecuencia de muxido sen maior inxestión traducirase nun maior balance enerxético negativo, máis perda de peso, máis ácidos graxos non esterificados e máis enfermidades metabólicas, o que desencadeará unha aparición máis tardía da actividade ovárica, un aumento do número de inseminacións e un aumento do intervalo parto-inseminación fecundante. No entanto, estudos de Kruip *et al.* (2000) apoian os resultados obtidos aquí, posto que no seu estudo non se reportaron efectos negativos adicionais sobre a saúde e a reprodución dos animais muxidos con AMS e chegouse á conclusión de que incluso se poden mellorar estes parámetros se se fai un bo manexo da alimentación individual e se combina cunha boa detección de celos. Pola contra, si que é certo que en estudos de Kruip *et al.* (2002) e Dearing *et al.* (2004) observáronse diferenzas nas taxas de concepción 1 mes despois da instalación do AMS e diminucións na fertilidade (non significativas) ata 12 meses despois da instalación, pero estes datos non se puideron contrastar neste estudo, xa que non se recolleron os datos do primeiro ano tras a instalación.

O 72 % das explotacións analizadas tiñan detector de celos e por iso, en relación ao anterior, estudouse como

cambiaron os parámetros reprodutivos antes e despois da instalación do robot dependendo de se ten ou non detector de celos (táboa 3) para ver se as granxas que non o tiñan empeoraban os datos xerais debido a unha mala detección.

Nesta análise, pese a existir diferenzas, estas non foron significativas, polo que se pode dicir que as explotacións que introduciron o detector de celos non observaron melloras significativas respecto aos que non o fixeron e os principais motivos poden ser que a detección de celos nas explotacións analizadas xa era boa antes da introdución do robot ou que se realizaba inseminación a tempo fixo. De feito, os parámetros reprodutivos das explotacións antes de instalar o AMS xa se encontraban por debaixo da media das explotacións en control leiteiro das provincias de Lugo e da Coruña segundo o informe reprodutivo de Africor 2010.

Tamén debemos considerar que a efectividade dos detectores de celos foi mellorando co avance do tempo e é probable que haxa interferencias das explotacións que tiñan detectores de celos máis antigos e pouco eficientes.

Respecto aos parámetros de calidade do leite (gráfico 5), a graxa e a proteína non sufriron diferenzas significativas coa introdución do AMS coincidindo con estudos de Klungel *et al.* (2000) e Shoshani e Chaffer (2002),

nos que a concentración de graxa e proteína foi lixeiramente menor ca obtida co muxido tradicional dúas veces ao día, aínda que os resultados non foron estatisticamente significativos. O que si se detectou neses estudos é que co muxido automatizado se incrementaron os niveis de ácidos graxos libres polo feito de que o ratio aire/leite é maior que nos sistemas convencionais de muxido en sala, feito que pode ser obxecto dun segundo estudo de avaliación da implantación de AMS en Galicia.

Respecto ao RCS é certo que os resultados mostran un incremento dun 5 % (gráfico 6) e ata un 6 % se nos fixamos na puntuación lineal de células somáticas pero ningún dos dous é significativo a diferenza doutros estudos de Kruip *et al.* (2002) e Hovinen e Pyörälä (2011) nos que si se documentaron aumentos significativos do RCS coa implantación do AMS nos dous primeiros anos. Aínda así, nun estudo de Hogeven *et al.* (2009) que recolleu datos de 88 granxas con AMS en Finlandia, só se reportou un incremento significativo o primeiro ano despois da instalación do AMS o que está en total concordancia cos resultados deste estudo.

Moi importante é ter en conta que neste estudo se analizaron soamente 18 explotacións e a desviación media nos RCS despois da instalación do robot era moi ampla, polo que era moi difícil que os resultados fosen significativos.

A seguinte análise estatística realizouse para ver se o modelo de robot influía nos parámetros analizados. Neste caso soamente se observa un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre a puntuación liñal de células somáticas (táboa 4).

Vistos os resultados, poderíase especular un aumento da frecuencia de muxido debido ao tipo de entrada no AMS, xa que esta é máis cómoda e con mellor fluxo de entrada no Lely A4. Aínda así, os resultados soamente mostran diferenzas significativas ($p < 0,05$) na puntuación lineal de células somáticas que probablemente non se dera nun estudo máis amplo xa que co baixo número de modelos que temos do AMS Lely A4 non sería adecuado afirmar que realmente é así. Ademais, podemos ver que a dispersión das explotacións despois da instalación do robot é moi heteroxénea, polo que non se considerará significativo este resultado.

Por último, nos gráficos 7 e 8 reflíctese a opinión dos gandeiros respecto dos inconvenientes e das vantaxes da instalación dun AMS dende a súa experiencia. A principal vantaxe é a redución de man de obra e o principal inconveniente a adaptación a un sistema moi diferente do tradicional, por encima do prezo.

No tocante ás vantaxes e aos inconvenientes recollidos na enquisa realizada, as vantaxes foron principalmente a diminución de man de obra e o aumento de produción coincidindo co estudo previo de Hovegeen *et al.* (2004), no que as tres vantaxes recollidas están entre as cinco motivacións que ten un gandeiro para investir nun AMS. Tamén hai plena coincidencia cos investigadores Svennersten-Sjaunja e Pettersson (2008), que afirman que a causa principal para a instalación dun AMS é a escaseza de man de obra para traballar nas explotacións leiteiras, deixando nun segundo lugar a motivación de aumentar a produción de leite de cada vaca.

No tocante aos inconvenientes, os resultados mostran que ata un 90 % (16 dos 18 enquisados) dos enquisados coincidiron en que a introdución é complicada e que supón moito traballo, tomando esta como a principal contraindicación incluso por enriba do prezo, sendo diferentes estes resultados aos do estudo de Svennersten-Sjaunja e Pettersson (2008) nos que o principal inconveniente é o prezo do AMS.

En terceiro lugar existe un inconveniente ao que tamén lles dan moita importancia os gandeiros novos (<40

Gráfico 5. Comparación dos parámetros de calidade do leite un ano antes e dous anos despois da instalación do AMS

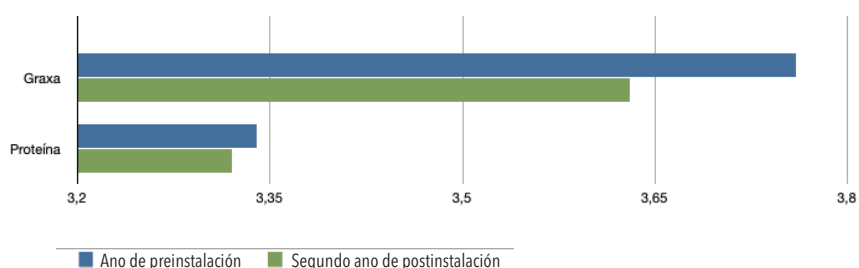
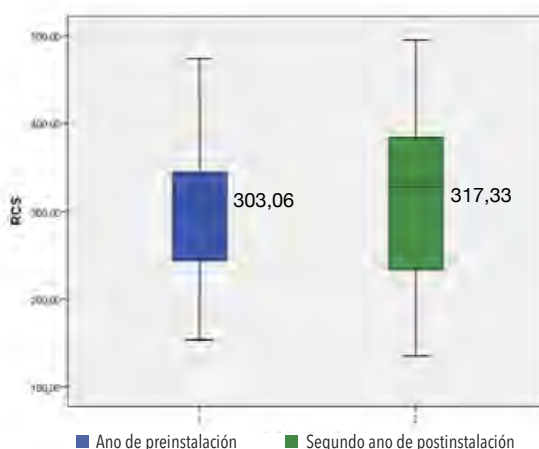


Gráfico 6. RCS mediante diagrama de caixas dun ano antes e dous anos despois da instalación do AMS, onde se pode ver a ampla dispersión dos datos de RCS dous anos despois da instalación deste



Táboa 4. Estatísticos descritivos das variables estudadas en función do modelo de robot de muxido

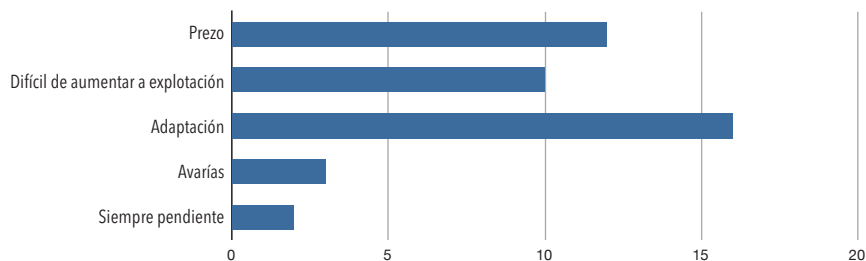
	LELY A3 (n = 13) Media ± Desviación típica	LELY A4 (n = 4) Media ± Desviación típica
Graxa	3,60 ± 0,26	3,69 ± 0,16
Proteína	3,32 ± 0,13	3,33 ± 0,02
RCS	334,96 ± 117,06	243,28 ± 79,54
Puntuación lineal**	3,03 ± 0,45	2,52 ± 0,50
Produción sen normalizar (kg)	35,80 ± 3,82	37,68 ± 3,30
Produción normalizada por enerxía (kg)	34,25 ± 3,78	36,32 ± 3,20
Número de inseminacións	2,42 ± 0,38	2,42 ± 0,34
Intervalo parto- Inseminación fecundante	136,35 ± 18,04	135,91 ± 25,41
Intervalo entre partos	418,31 ± 22,91	439,58 ± 36,25

** Diferenza significativa entre as columnas cun nivel de $p < 0,05$

anos): a instalación dun AMS non permite aumentar pouco a pouco como si que se podería cunha sala de muxido convencional. A explicación disto é a seguinte: cada AMS ten capacidade para 60 animais aproximadamente, o primeiro cambio de sala de muxido a AMS

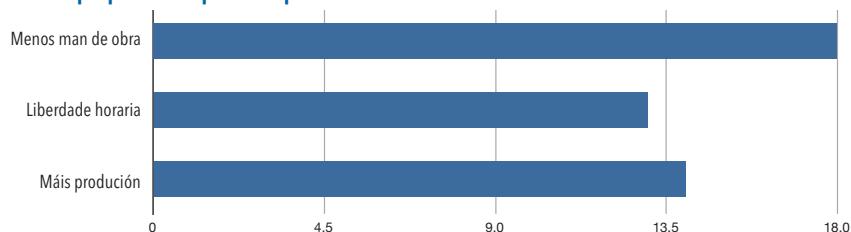
é doado, xa que os animais que teña a explotación van ir todos ao número máis axeitado de robots de muxido (por exemplo, se a explotación ten 120 animais é necesaria a compra de 2 AMS). O problema é cando unha explotación quere aumentar pouco a pouco a ►

Gráfico 7. Resultados das enquisas respecto aos inconvenientes do AMS onde se pode apreciar que a adaptación é unha das opinións máis comúns entre os propietarios



► PODERÍASE ESPECULAR UN AUMENTO DE FRECUENCIA DE MUXIDO DEBIDO AO TIPO DE ENTRADA NO AMS, MÁIS CÓMODA E CON MELLOR FLUXO DE ENTRADA NO LELY A4

Gráfico 8. Resultados das enquisas respecto das vantaxes do AMS nos que se aprecia que todos os propietarios opinaron que unha vantaxe era a diminución de man de obra



cabana gandeira, porque non é rendible a compra dun AMS para telo a menos da metade do rendemento da máquina; por iso os aumentos teñen que ir en función da capacidade do AMS. Sendo así, fai que sexa unha decisión difícil incrementar o número de animais, pois, ademais dun grande investimento, tamén hai que mudar as instalacións e o manexo para albergar tal crecemento da cabana gandeira.

CONCLUSIÓNS

- Nas explotacións estudadas o robot provocou un incremento significativo da produción de leite sen cambios na calidade.
- Nin o robot nin os detectores de celos influen significativamente nos parámetros reprodutivos, aínda que hai unha certa tendencia a reducir o intervalo entre partos e o intervalo entre parto e inseminación fecundante.
- A principal vantaxe que indicaron os propietarios das explotacións obxecto de estudo era a redución de man de obra.
- O principal inconveniente foi que a adaptación tanto dos propios animais coma do gandeiro á nova forma de muxido foi complicada.

AGRADECEMENTOS

Primeiramente, debo agradecerlles a todas as explotacións que colaboraron cedendo os datos e contestando as enquisas sen as que non sería posible realizar este estudo. Tamén debo agradecerlle o seu labor a Africor, sobre todo a atención de Ramiro Fouz, que proporcionou os datos das explotacións. Por último, quero agradecerlle a Lely España o contacto proporcionado cos xerentes das explotacións analizadas. ■

Anexo I. Enquisa para o estudo da mellora produtiva e reprodutiva coa implantación do robot de muxido en granxas galegas

- ✓ Nome da explotación
- ✓ Localización
- ✓ Establo, camas e modelo de tráfico
- ✓ Raza ou razas presentes
- ✓ Ano e mes de implantación do robot
- ✓ Modelo deste
- ✓ Equipamiento do robot

Outras melloras

- ✓ Tecnolóxicas/Instalacións/Manexo
- ✓ Descrición das instalacións de muxido antigas e número de muxidos
- ✓ Alimentación actualmente vs. antes da instalación do robot
- ✓ Compra de animais de fóra/implantación de embrións no ano previo e nos dous posteriores á compra do robot. No caso de que sexa afirmativo, cantos?
- ✓ Vantaxes do robot. Engadir todas as que desexa
- ✓ Inconvenientes do robot. Engadir todas as que queira

BIBLIOGRAFÍA

Dispoñible no enderezo do autor:
elio.lopez@rai.usc.es



O novo fito
no muxido
robotizado

Lely Astronaut A5

Observamos as vacas e escoitamos os nosos clientes. O resultado foi un brazo híbrido completamente novo, case sen consumo de aire e cunha gran precisión na conexión. Consequimos tamén unha maior capacidade de muxido cun menor custo enerxético, así como unha maior fiabilidade e facilidade de uso. Todo isto fai do Lely Astronaut A5 o robot que marca unha nova era no muxido automatizado e que lle permite ao gandeiro de leite afrontar o futuro con garantías de éxito.

O seu Lely Center local daralle máis información sobre este fito no muxido.

GALICIA, ASTURIAS E CANTABRIA

AGROTEC ENTRECANALAS SL - LELY CENTER OUTEIRO DE REI
Parque empresarial de Matela, P11A, nave 1
27150 Outeiro de Rei (Lugo)
Tfno. +34 671 646 745
loscorralesdebuelna@cor.lelycenter.com

CASTELA E LEÓN, MADRID E TOLEDO

TECNOLOGÍAS DE ORDEÑO SL - LELY CENTER ÁVILA
C/ Hornos Caleros, 29
05003 Ávila
Tfno. +34 920 254 116
avila@avi.lelycenter.com

PAÍS VASCO, NAVARRA E CATALUÑA

LELY IBÉRICA CSV SA - LELY CENTER IN AIZOAIN
Polígono Iruregaña, naves 5 e 6
31195 Aizoain (Navarra)
Tfno. +34 629 083 587
aizoain@aiz.lelycenter.com



POR QUE AUMENTAR O NÚMERO DE MUXIDOS?

A tecnoloxía permite un maior rendemento das nosas granxas e desde Lely somos capaces de demostrar a diario que a mellor máquina para conseguilo é o robot de muxido manexado nun sistema de tráfico libre. Nesta reportaxe presentamos os datos de catro explotacións que así o corroboran.



A recomendación de Lely é manter o tempo libre do robot entre un 10 e un 15 % para favorecer o efecto do tráfico libre, é dicir, evitar arrimar vacas debido á competencia que se xera polas xerarquías e o consecutivo estrés para atopar a oportunidade de entrar ao muxido. Un robot con tempo libre inferior ao 10 % requirirá maior traballo por parte do gandeiro, a maiores dos posibles problemas de saúde que poida carrexar, xa que se un animal non se moxe cando lle corresponde por litros no ubre irase deitar, tirará o leite na cama e iso poderá rematar en mastite e contaxios no cubículo.

A capacidade do robot demóstrase polo número de muxidos que pode realizar ao día co menor número de posibles fallos. Máis muxidos significan máis leite, máis benestar animal, menos atrasos, menos problemas de saúde de ubre e, finalmente, todo iso redun-
da nun incremento da produción.

O robot realiza muxidos, a diferenza de como erroneamente se poida pensar en número de vacas. Así, en función da media de produción total do rabaño e do fluxo de leite, poderán realizarse máis ou menos muxidos. Cando a capacidade xenética dun rabaño é alta, os datos demostran que explotar ese potencial pode resultar en altos rendementos. En Lely existen diversos exemplos de granxas localizadas en todo o territorio español que melloraron notablemente estes aspectos co paso do tempo e atoparon unha forma de medrar sen incrementar o número de animais, pero si o número de muxidos.

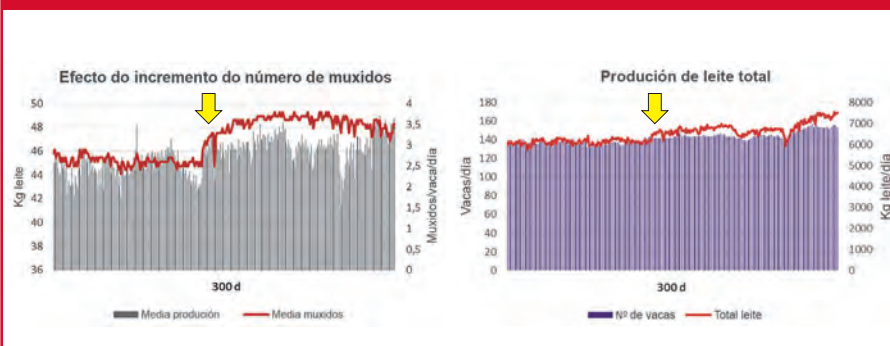
Ganderías	Número actual de robots	Antes		Despois	
		Leite total (media kg/día)	Muxidos totais (número medio)	Leite total (media kg/día)	Muxidos totais (número medio)
SAT As Pandas	3	6.300	370	7.300	540
Arrabal SC	2	2.700	180	3.500	280
SAT Prados Hondos	6	10.200	680	12.000	870
Ganadería Collado	3	5.400	377	7.800	570

SAT As Pandas (Vilalba, Lugo)

Estaban muxindo en dous robots Lely Astronaut A3 e decidiron incorporar outro a principios deste ano. Tras dez días desde a posta en marcha da terceira unidade (indicado cunha frecha nas gráficas) e mantendo as mesmas 142 vacas, estas realizaron 100 muxidos máis, o que supuxo un incremento de 600 kg de leite. Deste xeito foi posible ese terceiro muxido que non

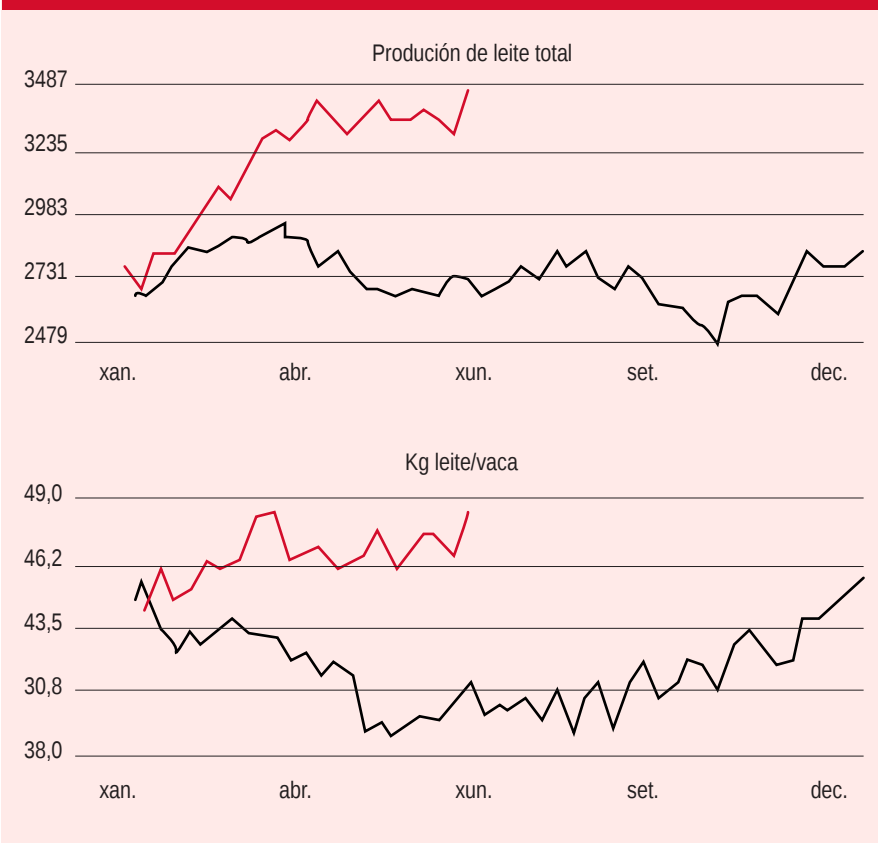
alcanzaban a facer anteriormente todas as vacas, debido a unha sobreesaturación. Ao longo dos días, a media de animais incrementouse ata 155, cun fluxo medio de leite de 3,6 kg/minuto, e incrementáronse os muxidos diarios (de 2,8 a 3,5 de media) en beneficio do tráfico libre (o tempo libre do robot pasou do 5 ao 15 %), o que se traduci-
u en máis leite (de 44,6 a 46,4 kg vaca/día).

Efecto do incremento do número de muxidos e evolución da produción de leite na SAT As Pandas





Comparativa da produción total de leite e dos kg/vaca con 1 e 2 unidades de muxido en Arrabal SC



Arrabal SC (Piélagos, Cantabria)

Esta granxa incorporou unha segunda unidade de muxido e desde entón (liña vermella) mantense nos 48,5 kg de leite con 3,9 muxidos. Nas gráficas da esquerda obsérvase como o ano anterior (liña negra) estaban muxindo 67 vacas con 2,8 muxidos de media (180 visitas). Tan só 12 días despois da instalación do segundo robot xa realizaban 270 muxidos con 73 vacas.

SAT Prados Hondos (Villanueva de Duero, Valladolid)

En outubro de 2019, a granxa contaba con catro robots Lely Astronaut A4 e 270 vacas en lactación que facían 680 muxidos e unha produción de 10.200 kg de leite ao día. En novembro de 2019 incorporan o quinto robot Lely Astronaut A5 e alcázanse os 870 muxidos; ademais, organizan as vacas en varios lotes diferenciados cos seus respectivos robots: dous con vacas primíparas, un con vacas múltiparas frescas entre 0 e 50 días desde o parto, outro con vacas en plena produción e outro con vacas en cola de lactación e menor produción.

O traballo diario na granxa mellorou e actualmente unha persoa emprega 2,5 horas pola mañá e pola tarde en facer os cinco robots, leite separado, xatos e tratamentos en vacas. En xullo de 2020 porase en marcha o sexto robot. Ademais de mellorar as visitas ao robot, a produción e o confort das vacas, tamén gañarán calidade de vida tanto o gandeiro coma o empregado.

Ganadería Collado (Horcajo de las Torres, Ávila)

En 2019 muxían en dous robots Lely Astronaut A4 unha media de 145-150

vacas e o potencial xenético da granxa non estaba reflectido na produción media diaria (37-38 kg vaca/día con dous robots a 44-45 kg vaca/día con tres robots). Tiñan un grupo de xovencas próximas ao parto e decidiron incorporar o terceiro robot co obxectivo de alcanzar unha produción de 2.000 kg/día a maiores. Os resultados foron espectaculares e superáronse os 2.400 kg ao día tras conseguir o terceiro muxido. Ao haber máis dun 10 % de tempo libre, as vacas fan máis muxidos, a cantidade de leite no tanque incrementouse e o traballo de arrimar vacas ao robot diminuíu. ■