



Evaluación de las mejoras productivas y reproductivas con la implantación del robot de ordeño

Muestro el estudio comparativo llevado a cabo en una veintena de granjas gallegas de producción láctea, donde se observaron las diferencias en los principales parámetros reproductivos y productivos obtenidos a partir de datos del control lechero de un año antes de la instalación del robot de ordeño y del segundo año después de su instalación, con el objetivo de conocer con datos reales los beneficios que puede aportar esta tecnología a las explotaciones lecheras.

Elio López García
Grado en Veterinaria TFG

INTRODUCCIÓN

La incorporación de tecnologías automáticas o robotizadas es una tendencia creciente en los sectores agrícola y ganadero. Además, desempeña un papel importante en las perspectivas futuras de las explotaciones lecheras (Pezzoulo *et al.*, 2017). El robot de ordeño, conocido internacionalmente por las siglas inglesas AMS (*automatic milking system*), es uno de los cambios tecnológicos más importantes en las explotaciones de leche, que puede considerarse no solamente como un sustituto de las salas de ordeño, sino

también como un nuevo enfoque para gestionar las explotaciones lecheras.

Esta idea nace en los Países Bajos en torno a los años 80, pero no fue hasta 1992 cuando se instaló el primer AMS en una granja comercial. En el año 2017 según datos de Tranel (2017) estaban funcionando más de 35.000 unidades de AMS en todo el mundo.

La entrada de los AMS en las granjas lecheras españolas se produjo en marzo de 2000 (Caja *et al.*, 2002) y en 2012 ya había 205 AMS (Castro *et al.*, 2012). En Galicia el primer AMS se instaló hacia finales de 2004 y a finales del año 2009 ya había 49 instalados. Solamente en 2017 se instalaron en Lugo y en A Coruña alrededor de 40 AMS de Lely (Lely Industries NV, Rotterdam, Países

Bajos) de acuerdo con los datos de Lely Center Los Corrales.

Según Hogeveen *et al.* (2004), hay cinco motivaciones para que los ganaderos inviertan en un AMS en lugar de hacerlo en un sistema de ordeño convencional: 1) menos mano de obra, 2) más flexibilidad, 3) posibilidad de ordeñar las vacas más de dos veces al día, 4) sustituir a un empleado o 5) la necesidad de un nuevo sistema de ordeño. Por otro lado, según Svennersten-Sjaunja y Pettersson (2008) la causa más importante es la escasez de mano de obra para trabajar en las explotaciones lecheras, que se soluciona con el AMS, ya que las vacas entran solas en la unidad de ordeño para ser ordeñadas. Además, es una oportunidad para aumentar la producción de leche de cada



► LOS GANADEROS TAMBIÉN USAN EL PROGRAMA DE MANEJO PROPORCIONADO POR EL ROBOT [...] Y ES FRECUENTE QUE CUENTEN CON OTRAS TECNOLOGÍAS ADICIONALES

vaca, puesto que es posible aumentar el número de ordeños por vaca y día.

En el estudio de Svennersten-Sjuanja y Pettersson (2008) también se recogen los inconvenientes que ven los granjeros para introducir un AMS en su explotación, de los cuales el principal es la gran inversión inicial que supone, ya que es de dos a tres veces superior a un sistema de ordeño tradicional, además de tener que aumentar los costes en alimentación para satisfacer la mayor producción.

Diversos investigadores reportaron un aumento en la producción de leche de un 2 a un 12 % en vacas que se ordeñan más de dos veces por día en AMS en comparación con vacas que se ordeñan dos veces por día en sistemas convencionales (Koning *et al.*, 2002; Wagner-Storch y Palmer, 2003; Wade *et al.*, 2004).

Una de las razones es que las vacas de alto rendimiento lechero combinan una mayor frecuencia de ordeño con un mayor rendimiento por ordeño, lo que nos indica que el comportamiento de ordeño voluntario y el potencial rendimiento de la vaca son factores importantes a tener en cuenta para afirmar que el aumento de la producción va unido a la frecuencia de ordeño (Poole, 1982; Abeni *et al.*, 2005). Es importante destacar en este punto que, junto a un aumento de la producción a través del ordeño más frecuente, la concentración de grasa y proteína es ligeramente menor que la obtenida con el ordeño tradicional dos veces al día y el nivel de ácidos grasos libres aumenta (Klungel *et al.*, 2000; Shoshani y Chaffer, 2002).

Por el contrario, otros investigadores no reportaron un aumento en la producción de leche relacionada con el au-

mento de la frecuencia del ordeño en AMS (Abeni *et al.*, 2005, 2008; Gygas *et al.*, 2007). Diversas razones pueden explicar estos resultados: por un lado, las vacas primíparas no responden al aumento de la frecuencia del ordeño con un mayor rendimiento lechero (De Peters *et al.*, 1985; Abeni *et al.*, 2005, 2008; Speroni *et al.*, 2006); la dieta también puede ser un factor importante, ya que las vacas que están en sistema de pastoreo al 100 % no producen más leche cuando se ordeñan con más frecuencia (Jago *et al.*, 2007); las vacas que tuvieron un intervalo de ordeño bajo durante el inicio de la lactación no lo pudieron compensar con una mayor frecuencia después del pico de lactación debido al hecho de que la frecuencia de ordeño durante el inicio de la lactación influye en la dinámica celular de la glándula mamaria, ya que aumenta la proliferación celular (Hale *et al.*, 2003) y, además, la apoptosis, según estudios de Stefanon *et al.* (2002), parece ser sensible al número de ordeños por día.

Aun así, en condiciones normales, la frecuencia de ordeño va ligada a la producción y por eso para obtener un alto ►

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



rendimiento es de crucial importancia tener en cuenta que la motivación de las vacas para ser ordeñadas es muy baja (Prescott *et al.*, 1998), lo que hace muy importante que junto al AMS las estrategias de manejo y el diseño del establo se adapten a los cambios. La razón principal por la que la vaca visita la unidad de ordeño es su motivación para recibir concentrado y, por lo tanto, este es el enfoque más común para establecer el movimiento en los AMS (Prescott *et al.*, 1998), aunque también se usa la necesidad de forraje y de descanso, para que las vacas pasen por la unidad de ordeño (Ketelaar de Lauwere *et al.*, 1996; Hermans *et al.*, 2003; Bach *et al.*, 2009).

La frecuencia de ordeño depende también del tráfico de vacas que pasan diariamente por el robot. Forsberg *et al.* (2002) probaron los diferentes sistemas de tráfico: libre, semiforzado y forzado en experimentos a gran escala. Estos autores observaron que el tráfico libre daba como resultado que la frecuencia de ordeño era más baja en comparación con los sistemas de tráfico forzado o semiforzado, aunque hay otros factores que se deben considerar. Por ejemplo, el tráfico forzado agiliza el periodo de aprendizaje en la fase de implantación, pero a medida que los animales se van acostumbrando pueden llegar a producirse colas de espera enfrente al AMS, aumentando el tiempo en el que las vacas están de pie y disminuyendo el periodo de descanso. Otro factor importante relacionado con esto es el ajuste de los intervalos de ordeño, que deben ser muy adecuados para un buen manejo y optimización del tráfico forzado o semiforzado para la mejora de la productividad (Klei *et al.*, 1997; Osterman y Bertilsson, 2003).

Por el contrario, el número de comidas fue mucho mayor con el tráfico libre, pero el consumo de alimento fue casi el mismo. Cabe destacar que en el sistema de tráfico forzado solo hubo cuatro o menos comidas por vaca y día. El rendimiento de leche no cambió mucho, pero tenía una ligera tendencia a ser mayor en el tráfico libre. Una explicación de por qué las vacas en tránsito libre tienden a tener un mayor rendimiento de leche puede ser que las comidas más frecuentes resulten en una utilización más efectiva del alimento, lo que implica que cuando la frecuencia de ordeño está influenciada por el sistema de tráfico debemos considerar también la nutrición como un factor determinante para el aumento de la producción

con el robot de ordeño (Svennersten y Pettersson, 2008).

Otra ventaja de los AMS es la posibilidad de controlar numerosos parámetros de interés para la producción de forma continua. Los AMS miden parámetros como el rendimiento productivo y la conductividad, que les permite a los ganaderos predecir los cambios en el estado de salud del animal precozmente y así tomar las medidas necesarias antes de que se produzcan pérdidas económicas importantes (Jacobs y Siegford, 2012). Al ordeñar cada cuarterón individualmente, el sistema le permite al granjero evaluar la producción y algunas características de la leche en lo que respecta al cuarterón, algo que es casi imposible con los sistemas de ordeño convencionales. Además, los parámetros de calidad de leche, conductividad y color de la leche también se pueden medir regularmente, al igual que la ingesta individual de suplementos alimenticios. El recuento de células somáticas no está disponible en todas las marcas de AMS y generalmente es un complemento del sistema. También es posible medir el peso y la condición corporal, que está presente en los modelos más recientes. Paralelamente, el tráfico de vacas y las visitas al AMS se suelen utilizar como indicadores del rebaño y del rendimiento individual de cada vaca.

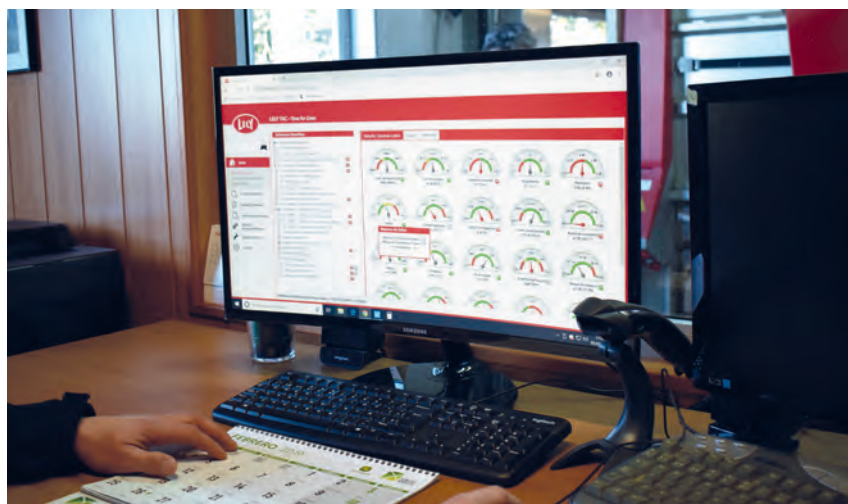
Junto a los AMS los ganaderos también usan el programa de manejo proporcionado por el robot, donde almacenan registros de salud y reproducción para cada vaca del rebaño y es frecuente que cuenten con otras tecnologías adicionales, como la monitorización de la actividad y de la rumia para la detección de celo y de enfermedades precozmente.

► DIVERSOS INVESTIGADORES REPORTARON UN AUMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE UN 2 A UN 12 % EN VACAS QUE SE ORDEÑAN MÁS DE DOS VECES POR DÍA EN ROBOT DE ORDEÑO

En relación a la detección precoz de enfermedades, debemos destacar la mastitis, ya que es en la que más eficacia tienen por sí solos los AMS. Esto es importante, dado que la presentación de mastitis puede ser más elevada porque no hay una persona limpiando y observando la ubre antes del ordeño y los robots no diferencian entre una ubre sucia y una limpia, por lo que incluso podría favorecer esta dolencia (Klungel *et al.*, 2000). Para su detección se tienen en cuenta la producción lechera, la conductividad, la concentración de sangre en leche y, en los sistemas que lo tengan, el recuento de células somáticas.

Es cierto que da oportunidades únicas para tomar decisiones de gestión, control de producción y salud de cada vaca, pero no todo son ventajas: por un lado, tenemos que el coste del equipo de ordeño y los requisitos de mantenimiento de un AMS son mucho más elevados en comparación a un equipo convencional; por el otro, se necesita un técnico altamente cualificado que debe estar siempre disponible y con un suministro de repuestos amplio para evitar largos periodos de inactividad del sistema de ordeño.

En lo que respecta a la salud de la ubre, existen diversos estudios que compararon el ordeño automático y el convencional, y la mayoría de ellos concluyen que esta se deteriora con la ►►





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.

introducción del AMS (Kruip *et al.*, 2002 y Hovinen y Pyörälä, 2011). En estos estudios las causas principales recogidas fueron las siguientes:

- 1) Aumento de la frecuencia de ordeños, ya que favorece la apertura del esfínter y la colonización bacteriana
- 2) Limpieza incorrecta de los pezones en el AMS
- 3) Más contaminación bacteriana, pues hasta 65 vacas se ordeñan en la misma unidad de ordeño.

Aun así, hay cierta discrepancia, ya que ni Helgren ni Reinnemann (2006) encontraron aumentos iniciales en los RCS o en el recuento total de bacterias asociadas al uso de AMS cuando estos llevaban instalados más de dos años. De hecho, según su estudio, el RCS y el recuento total de bacterias disminuyeron cuanto más tiempo llevaban las granjas con el AMS. Según una investigación de Hogeveen *et al.* (2009) realizada en 88 granjas finlandesas con AMS, el RCS fue más alto solamente el primer año después de la instalación del AMS.

Por otra parte, ordeñar más frecuentemente significa, la mayor parte de las veces, más producción de leche, pero esto pone en peligro el balance energético que, a su vez, puede tener efectos negativos sobre la fertilidad (Kruip *et al.*, 2000). En general, el ordeño con un AMS no parece afectar a la mayoría de los parámetros de éxito reproductivo (Kruip *et al.*, 2000; Dearing *et al.*, 2004). No obstante, se observaron diferencias en las tasas de concepción un mes después de la instalación de un AMS y disminuciones en la fertilidad (no significativas) hasta 12 meses después de la instalación (Kruip *et al.*, 2002; Dearing *et al.*, 2004).

Hay mucha información disponible, pero para aprovechar la capacidad de cada unidad de ordeño se necesitan otras habilidades en comparación con el ordeño convencional (Jacobs y Siegford, 2012).

En un estudio de Koning y Ouweltjes (2000) en el que se investigó la eficiencia de la unidad de ordeño, se concluye que la gestión de la granja debería centrarse en el manejo de las vacas, la alimentación, las condiciones de alojamiento y la salud animal. Otros estudios concluyeron que la eficiencia de la unidad de ordeño puede mejorarse, por ejemplo, con la instalación de alimentadores de concentrado, con ajustes del intervalo de ordeño y con ajuste del flujo de leche mínima (Besier y Bruckmeier, 2016; Gygas *et al.*, 2007; Stefanowska *et al.*, 1999).

OBJETIVOS

Dada la rápida difusión en nuestro país, y más concretamente en Galicia, de estos sistemas, así como los numerosos factores que influyen en su funcionamiento, creemos necesario realizar un estudio real de la repercusión sobre la productividad de las explotaciones. Para esto se estudiará cómo cambian los parámetros reproductivos (intervalos desde el parto hasta la inseminación fecundante y entre partos y número de inseminaciones) y productivos (producción; porcentaje de grasa y proteína y recuento de células somáticas) con el objetivo de conocer con datos reales los beneficios que puede aportar esta tecnología a las explotaciones lecheras. Al mismo tiempo, mediante una encuesta a los gerentes de las explotaciones, se tratará de conocer la opinión que tienen los ganaderos sobre estos sistemas, dos años o más después de su instalación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción de las granjas en las que se recogieron datos de estudio

Inicialmente partimos de 48 explotaciones lecheras que instalaron como mínimo hace tres años un AMS y tras una primera ronda de contactos se descartaron 18 explotaciones por no estar en control lechero y 10 por no pertenecer a Galicia. En una segunda ronda de contactos, de las 20 restantes se descartó 1 por no tener control lechero durante un año completo antes de la instalación del robot y otra decidió no ceder los datos al estudio. Así pues, las explotaciones seleccionadas fueron 18, todas localizadas en Galicia (12 en la provincia de Lugo y 6 en la de A Coruña), que instalaron como mínimo hace tres años un AMS y aunque en la actualidad tienen la mayoría de ellas más, solamente se recogieron los datos del primero, ya que las 18 explotaciones realizaron la transición al AMS con una sola unidad. El número medio de vacas de cada explotación era de 52 vacas en lactación.

Antes de la instalación del AMS 17 explotaciones realizaban dos ordeños diarios cada 12 horas aproximadamente (16 en sala de ordeño y 1 en plaza fija) y 1 explotación realizaba tres ordeños diarios cada 8 horas en sala de ordeño.

Las unidades de AMS fueron instaladas en diferentes fechas desde 2004 hasta 2015 y los modelos eran los siguientes: 1 Astronaut A2, 13 Astronaut A3 y 4 Astronaut A4 (Lely Industries NV, Rotterdam, Países Bajos).

▶ LA FRECUENCIA DEL ORDEÑO DEPENDE TAMBIÉN DEL TRÁFICO DE VACAS QUE PASAN DIARIAMENTE POR EL ROBOT

Las principales diferencias entre el modelo A4 con respecto a los A2 y A3 son:

- En el A4 se mejoró la salida lineal, mientras en el A2 y A3 se hace en diagonal (imágenes 1 y 2).
- En el A4 se reducen los fallos y paradas en comparación con el A3 y A2.
- A4 tiene más capacidad en número de ordeños con respecto al A3 y A2.



Imágenes 1 y 2. AMS Lely Astronaut A3 y Lely Astronaut A4, donde se puede ver el diferente tipo de entrada de uno y de otro (2017), Lely Industries NV, Rotterdam (Países Bajos)

Todas las explotaciones instalaron el AMS con tráfico libre de vacas y, complementariamente, 11 explotaciones tenían detector de celo y rumia (Lely Qwes, Lely Industries NV, Rotterdam, Países Bajos, imagen 3), de las cuales 5 también tenían medidor de células somáticas; 2 explotaciones solamente detector de celo y las 5 restantes no tenían ninguna tecnología añadida más que el propio robot de ordeño.



Imagen 3. Detector de celo y rumia (2016) Lely Industries NV, Rotterdam (Países Bajos)

► EL TRÁFICO DE VACAS Y LAS VISITAS AL AMS SE SUELEN UTILIZAR COMO INDICADORES DEL REBAÑO Y DEL RENDIMIENTO INDIVIDUAL DE CADA VACA

La estabulación antes de la instalación del AMS era libre, con cubículos con arena y carbonato o serrín en 16 explotaciones, cama caliente en 1 y en otra la cama era colchón en plaza fija, que con la instalación del robot pasó a cama caliente. El agua y la ración estaban fácilmente disponibles, 9 explotaciones incorporaron un robot arrimador de comida (Lely Juno, Lely



Imagen 4. Arrimador de comida Lely Juno (2019) Lely Industries NV, Rotterdam (Países Bajos)

Industries NV, Rotterdam, Países Bajos, imagen 4) al poco tiempo de la instalación del AMS, que arrima la comida periódicamente. Todas las granjas tenían el mismo sistema de alimentación basado en ración *unifeed* con ensilado de hierba, ensilado de maíz y pienso que se administra una vez al día. En todas las explotaciones, excepto en una que ya se realizaba punteo, con la entrada del AMS comenzó el punteo de concentrado (desde 1,5 a 10 kg/día y vaca), el cual depende de los niveles de producción y de los días en leche de cada vaca.

En lo tocante a la cabaña ganadera, en las 18 explotaciones predominaba el ganado frisón y solamente en una había 6 vacas montbeliard en lactación. Ninguna de las explotaciones compró animales de fuera en los dos años recogidos para la realización del estudio. En la tabla 1 se refleja la distribución de las explotaciones para cada característica.

Obtención de datos

Inicialmente se les realizó una encuesta a todos los gerentes de las explotaciones para conocer la situación de cada una de ellas, donde se recogían datos de la situación de la explotación antes de la instalación de un AMS y datos de los cambios acaecidos con la instalación del AMS, así como las principales ventajas e inconvenientes detectados tras varios años de uso.

Para obtener los datos, productivos y reproductivos, se precisó de la colaboración de Africor Lugo y Africor Coruña que, con la autorización previa de los ganaderos, nos proporcionaron los datos solicitados. Estos fueron de un año antes de la instalación del AMS en cada explotación y del segundo año después de la instalación del AMS, desestimando el primer año postinstalación, ya que los datos se pueden ver influidos por el periodo de adaptación del robot.

Los datos productivos proceden del control lechero oficial y fueron tomados con la siguiente metodología:

- Antes de la instalación del AMS, en el 100 % de las explotaciones de dos ordeños se realizaba el control una vez al mes con alternancia de ordeño de mañana y de tarde. En la explotación que realizaba 3 ordeños el control acudía la ganadería a uno de los ordeños del día de control donde se recogía producción y muestra llenando la mitad del bote de la muestra. Se tomaba la hora del ordeño y se volvía a la ganadería al siguiente ordeño donde se volvía a tomar una muestra y se anotaba la producción.
- Después de la instalación del AMS, se siguió la metodología N2, con la cual se recoge la producción media de varios días. Para eso, se coloca el tomamuestras y se programa el robot para el control lechero, que queda registrado de la siguiente manera: hora de inicio del control, producción de los últimos 4 días o de los últimos 12 ordeños antes del inicio del control, producción del ordeño del que se obtuvo la muestra y, además, se marca el ordeño del cual se obtuvo la muestra.
- Los datos reproductivos también proceden del control lechero oficial y fueron tomados con la misma metodología, la cual se caracteriza por recoger los datos directamente de las anotaciones de los ganaderos.

Datos obtenidos del control lechero

Los datos fueron extraídos de una base de datos de Access (Microsoft Office, 2010) en la que venían recopilados los datos productivos y reproductivos de todas las explotaciones y procedieron de 18 explotaciones con un promedio de 52 vacas con un registro mensual. Así pues, se recogieron y se compararon en torno a 11.200 datos para cada parámetro.

Los parámetros reunidos para el estudio fueron los siguientes: estructurales (número de partos y número de animales), calidad de la leche (grasa, proteína, RCS y puntuación lineal), producción (producción por animal) y de reproducción (fecha de parto, número de inseminaciones, fecha de inseminación fecundante e intervalo entre partos).

Para extraer los datos fue precisa la realización de filtros y de relaciones entre las diferentes subbases para obtener los datos oportunos de cada animal y en base a la fecha, que era específica para cada explotación, ya que los AMS de las explotaciones incluidas en el estudio se instalaron desde 2004 hasta 2015, se recogieron los datos de un año preinstalación del AMS y los del segundo año después de la instalación.

Análisis estadístico

Previo al análisis estadístico, fue necesario el cálculo de dos parámetros que no venían recogidos originalmente en la base de datos. Primero se calculó el intervalo desde el parto hasta la inseminación fecundante a partir de la resta de días desde la fecha de la inseminación fecundante y la fecha de parto de cada animal y luego se calculó una corrección de la producción de leche en base a la grasa y a la proteína (4,00 % de materia grasa y 3,30 % de proteína) con la siguiente fórmula propuesta por Sjaunja *et al.* (1991):

Producción de leche corregida con base en la energía = producción de leche * (0,383 * % grasa + 0,242 * % proteína + 0,7832) / 3,1138

Posterior al cálculo de estos dos parámetros, los demás datos obtenidos del control lechero precisaron un procesado que consistió en la realización de las medias de cada uno de los diferentes parámetros y su posterior agrupación en dos grupos, dependiendo de si eran datos previos a la instalación o eran posteriores, ya que de cada vaca en cada año había 12 controles. ►►

Tabla 1. Características de las explotaciones antes de la instalación del AMS y cambios surgidos con su instalación

	Antes de la instalación del AMS	Cambios con la instalación del AMS
Ordeño	17 dos ordeños diarios 16 en sala de ordeño. 1 en plaza fija 1 tres ordeños diarios	1 Lely Astronaut A2 13 Lely Astronaut A3 4 Lely Astronaut A4
Alimentación	17 ración <i>unifeed</i> exclusivamente 1 punteo según producción	Todas realizan punteo de concentrado en el AMS
Animales	17 explotaciones exclusivamente frisonas 1 explotación frisona y montbeliard	No se realizaron cambios significativos
Instalaciones	16 cubículos con arena y carbonato o serrín 1 cama caliente de paja 1 plaza fija con colchoneta	17 no realizaron cambios 1 explotación que estaba en plaza fija con colchoneta pasó a cama caliente de paja
Tecnologías	Ninguna granja poseía tecnologías antes de la instalación del AMS	11 detector de celo y rumia 5 medidor de RCS 9 arrimador de comida 2 detector de celo 5 no introdujeron tecnologías complementarias

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas en función de la instalación del AMS

		Media ± Desviación típica (mínimo-máximo)
Número de partos	Año preinstalación	2,47 ± 0,34 (2,01-3,40)
	Segundo año postinstalación	2,41 ± 0,21 (2,04-2,81)
Grasa	Año preinstalación	3,76 ± 0,4 (2,98-4,33)
	Segundo año postinstalación	3,63 ± 0,23 (3,02-3,95)
Proteína	Año preinstalación	3,34 ± 0,09 (3,20-3,45)
	Segundo año postinstalación	3,32 ± 0,11 (3,11-3,58)
RCS	Año preinstalación	303,36 ± 79,14 (153-473,67)
	Segundo año postinstalación	317,33 ± 112,17 (135,06-494,98)
Puntuación lineal	Año preinstalación	2,79 ± 0,34 (2,24-3,28)
	Segundo año postinstalación	2,94 ± 0,5 (1,83-3,68)
Producción sin normalizar (kg)**	Año preinstalación	31,62 ± 2,83 (27,49-36,53)
	Segundo año postinstalación	36,03 ± 3,77 (29,09-45,19)
Producción normalizada por energía (kg)**	Año preinstalación	30,65 ± 2,55 (25,64-35,04)
	Segundo año postinstalación	34,5 ± 3,70 (27,17-41,30)
Número de inseminaciones	Año preinstalación	2,46 ± 0,67 (1,72-4,58)
	Segundo año postinstalación	2,45 ± 0,36 (1,87-3,28)
Intervalo parto - Inseminación fecundante ψ	Año preinstalación	145,61 ± 23,26 (115,86-188,52)
	Segundo año postinstalación	135,33 ± 18,93 (100,80-163,94)
Intervalo entre partos (IPP) ψ	Año preinstalación	434,60 ± 18,18 (404,90-472,63)
	Segundo año postinstalación	422,08 ± 26,63 (375,40-464,40)

** Diferencia significativa entre las filas con un nivel de $p < 0,01$; $\psi p < 0,11$

Se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando SPSS 24.0.0.0 (IBM SPSS Statistics, 2016) en el que se importaron los datos tal y como estaban colocados en la hoja de cálculo. Inicialmente se realizó un ANOVA de un factor con la variable independiente “AÑO” y con todos los demás

parámetros como variables dependientes para comparar los promedios del año anterior a la instalación del robot con los promedios del segundo año después de su instalación.

También se realizó un ANOVA de un factor con la variable independiente “modelo de robot” y con todos los de-

▶ PARA APROVECHAR LA CAPACIDAD DE CADA UNIDAD DE ORDEÑO SE NECESITAN OTRAS HABILIDADES EN COMPARACIÓN CON EL ORDEÑO CONVENCIONAL

más parámetros como dependientes. Para este análisis solo se compararon los datos del segundo año después de la instalación del AMS y se eliminó una explotación por ser el modelo del robot el único entre las 18 explotaciones.

Por último, se realizó un ANOVA de dos factores con las variables independientes “Año” y “Presencia o no de detector de celos” y con los parámetros reproductivos (número de inseminaciones, intervalo parto - inseminación fecundante e intervalo entre partos) como variables dependientes.

En todos los casos se consideraron significativos valores inferiores a $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el primer análisis estadístico de los datos, observamos (tabla 3) diferencias significativas en la producción y una cierta tendencia hacia significancia del intervalo entre partos y del intervalo entre el parto y la inseminación fecundante ($p = 0,11$) (probablemente serían significativos si se hubiese aumentado el número de explotaciones recogidas en el estudio), siendo mejores todos estos parámetros tras la instalación del AMS. En el resto de los parámetros no se obtuvo ninguna relación con la introducción del AMS.

En lo tocante a la producción de leche normalizada, sufre un aumento medio de un 12,5 % con una disminución del 7 % en el peor de los casos y hasta un aumento del 27 % en el mejor (gráfico 3).

Estos resultados están en concordancia con los porcentajes de aumento obtenidos en otras investigaciones, un 7 % en un estudio de De Koning *et al.* (2002), un 9 % en un estudio de Wagner-Storch y Palmer, (2003) y un 12,4 % en un estudio de Wade *et al.* (2004). Aun así, en el estudio de Wade *et al.* (2004), que fue en el que más aumento se reportó, este porcentaje se ve reducido a un 2 % cuando se considera la evolución genética y ▶

GRUPO AGROAMB

SENTIDO DEL RECICLAJE

VENTAJAS

- ✓ Mejoran la estructura del suelo, drenaje, retención de agua y aireación, proporcionando un mejor ambiente de enraizamiento de las plantas.
- ✓ Poseen cualidades de liberación de nutrientes lenta. El material continúa su descomposición dentro del suelo, reduciendo la cantidad de nitrógeno y fósforo que puede originarse con los fertilizantes químicos.
- ✓ Mejoran la capacidad de trabajo de los suelos, especialmente arcillosos pesados.
- ✓ Mejoran la retención de agua en los suelos ligeros.
- ✓ Mejoran la resistencia a la compactación del suelo y a la erosión.
- ✓ Reducen la necesidad de fertilizantes artificiales.
- ✓ Regulan el pH del suelo, al aportar cal.

PRODUCTOS FERTILIZANTES

Su contenido en materia orgánica, nitrógeno y fósforo los hacen especialmente atractivos para la elaboración de fertilizante en el sector agroforestal. Entre sus variadas ventajas hay que destacar que mejoran la estructura del suelo, su grado de porosidad y la capacidad de retención de agua debido fundamentalmente al aporte de materia orgánica. Además, le proporciona al suelo nitrógeno, fósforo y potasio de liberación lenta, y, al aportar cal, permite regular el pH del suelo. AGROAMB tiene inscritos los diferentes productos fertilizantes que elabora en el Registro de Productos Fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

FERTILIZANTES AUTORIZADOS

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE COMERCIAL
F0001757/2022	Fertilizante orgánico NPK de origen animal y vegetal	AGROTHAME ORGANITE START
F0001894/2022	Enmienda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST
F0001895/2022	Enmienda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST START
F0001896/2022	Enmienda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO START
F0001897/2022	Enmienda 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	Enmienda 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	Enmienda 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

de manejo que sufrieron las explotaciones durante los años que se recogieron los datos (12 años). En este estudio no se recopiló ni se tiene en cuenta una corrección de la producción lechera a causa de la mejora genética y de manejo, pues el periodo de tiempo en el que se recogieron los datos para este estudio fue mucho menor que en el de Wade *et al.* (2004) –3 años– y, además, en la encuesta a los ganaderos se les consultó la incorporación de animales con mayor potencial genético de otras explotaciones o la implantación de embriones en el año previo a la instalación del robot y las respuestas fueron negativas en el 100 % de las explotaciones.

Factores que podían hacer que el incremento de producción no se hiciese efectivo como son la alimentación basada en pasto exclusivamente (Jago *et al.*, 2007) y que las vacas primíparas no responden al aumento de la frecuencia del ordeño un mayor rendimiento lechero (Abeni *et al.*, 2005, 2008; Speroni *et al.*, 2006) no influyeron en el presente estudio, pues todas las explotaciones tenían un sistema de alimentación similar basado en pienso y forrajes y, además, el número de primíparas estaba en proporciones adecuadas respecto a las vacas adultas, ya que el número de partos por vaca presente se encontraba en torno a 2,5 antes y después de la instalación del AMS. Aun así, en 3 explotaciones no hubo mejoras en la producción, incluso en una se bajó con respecto al año anterior a la instalación del robot. Estos datos nos sugieren que no es solamente la instalación del robot lo que provoca una mejora de los parámetros productivos sino que son muy importantes el manejo de las vacas, la alimentación, las condiciones de alojamiento y la salud animal para mejorar la eficiencia del AMS, como afirman Koning y Ouweltjes (2000).

Si bien es cierto que en este estudio los resultados fueron más elevados que en los otros trabajos publicados, hay dos causas que pueden estar estrechamente relacionadas con este hecho. Por un lado, que las explotaciones en las que se realizó la investigación tenían vacas de alto rendimiento lechero antes de la instalación del robot, ya que el promedio de producción era de aproximadamente 31 kg de leche al día y de 9.750 kg de leche por lactación normalizada a 305 días; estas vacas combinan una mayor frecuencia de ordeño con un mayor rendimiento por ordeño (Poole,

1982 y Abeni *et al.*, 2005), por lo que las calidades productivas de estas pueden explicar que el aumento fuese más elevado que en los estudios anteriores (De Koning *et al.*, 2002; Wagner-Storch y Palmer, 2003; Wade *et al.*, 2004) en los que la producción media en las vacas ordeñadas tradicionalmente era de 26 kg de leche al día y de 7.950 kg de leche por lactación normalizada a 305 días. Por otro lado, también hay que tener en cuenta que en el presente estudio no se recogieron los datos del primer año tras la instalación del robot, en el que no se apreciaron diferencias significativas en la producción (Hogeveen *et al.*, 2009) y que sí se recogieron en los anteriores.

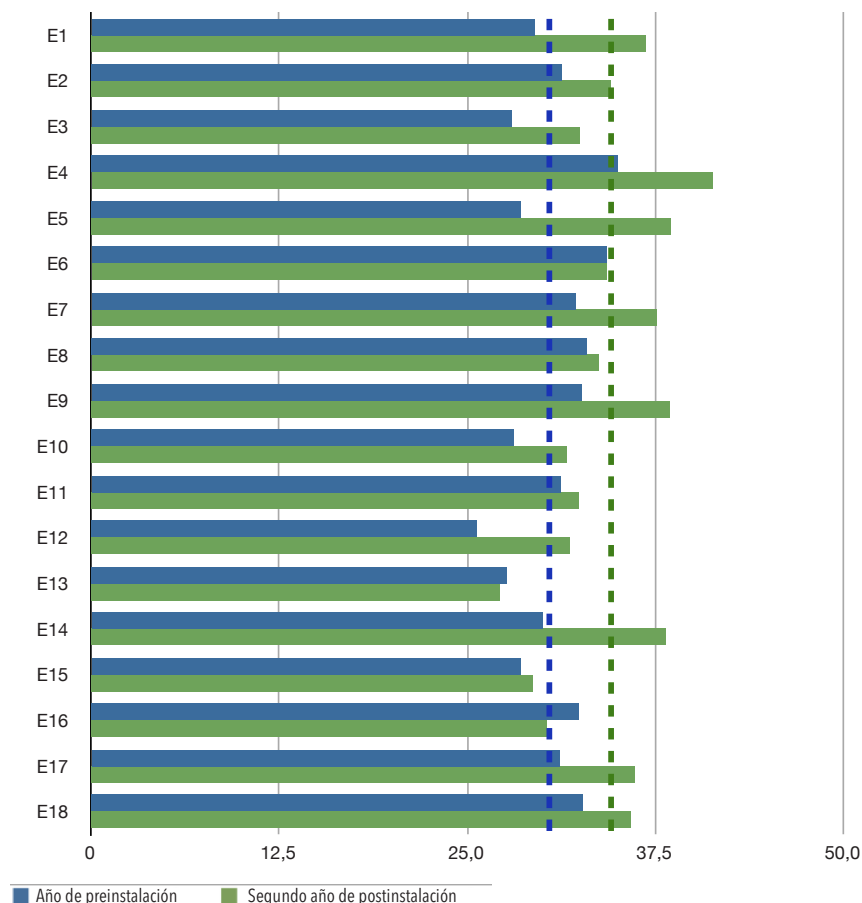
Es importante destacar que en este trabajo no fue el propósito inicial y quizá en un segundo se pueda analizar la influencia de la frecuencia de ordeño después de la instalación del robot, que es un factor destacado para explicar el aumento de la producción.

En lo que respecta a los parámetros reproductivos, el intervalo parto-

▶ PARA OBTENER LOS DATOS SOLICITADOS SE CONTÓ CON LA COLABORACIÓN DE AFRICOR LUGO Y AFRICOR CORUÑA

inseminación fecundante y el intervalo entre partos mejoraron tras la instalación del AMS, reduciéndose un 8 % el intervalo parto-inseminación y un 3 % el intervalo entre partos, aunque esta diferencia solo es una tendencia ($p=0,11$). En el número de inseminaciones no se observaron diferencias significativas ($p>0,5$) antes y después de la instalación del AMS. ▶▶

Gráfico 3. Comparación de la producción de todas las explotaciones (E1-E18) de antes y del segundo año después de la instalación del AMS donde se puede apreciar la producción individualizada de estas y la media (línea de puntos) con una gráfica muy homogénea





Toda nuestra experiencia, es tuya

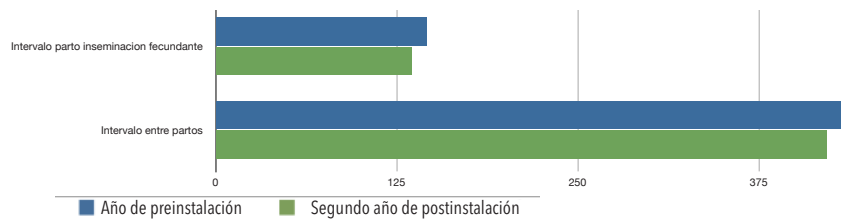
En el Santander llevamos **más de 30 años** ayudando a miles **de ganaderos**. Este conocimiento nos permite ofrecerte siempre el producto o el apoyo que necesitas para tu explotación, tu ganadería, tu negocio.

Infórmate sobre todas las soluciones que Santander Agro puede ofrecerte.

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



Gráfico 4. Comparación de los parámetros reproductivos más afectados por la instalación del AMS



► EN LAS EXPLOTACIONES ESTUDIADAS EL ROBOT PROVOCÓ UN INCREMENTO SIGNIFICATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE SIN CAMBIOS EN LA CALIDAD

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas en función de la instalación del AMS y si tiene detector de celos o no

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

De acuerdo con el estudio de Ipe-ma (1991), se podría esperar que una mayor producción por una mayor frecuencia de ordeño sin mayor ingesta se traducirá en un mayor balance energético negativo, más pérdida de peso, más ácidos grasos no esterificados y más enfermedades metabólicas, lo que desencadenará una aparición más tardía de la actividad ovárica, un aumento del número de inseminaciones y un aumento del intervalo parto-inseminación fecundante. No obstante, estudios de Kruip *et al.* (2000) apoyan los resultados obtenidos aquí, puesto que en su estudio no se reportaron efectos negativos adicionales sobre la salud y la reproducción de los animales ordeñados con AMS y se llegó a la conclusión de que incluso se pueden mejorar estos parámetros si se hace un buen manejo de la alimentación individual y se combina con una buena detección de celos. Por el contrario, sí que es cierto que en estudios de Kruip *et al.* (2002) y Dearing *et al.* (2004) se observaron diferencias en las tasas de concepción 1 mes después de la instalación del AMS y disminuciones en la fertilidad (no significativas) hasta 12 meses después de la instalación, pero estos datos no se pudieron contrastar en este estudio, ya que no se recogieron los datos del primero año tras la instalación.

En el 72 % de las explotaciones analizadas tenían detector de celos y por

eso, en relación al anterior, se estudió cómo cambiaron los parámetros reproductivos antes y después de la instalación del robot dependiendo de si tiene o no detector de celos (tabla 3) para ver si las granjas que no lo tenían empeoraban los datos generales debido a una mala detección de celos.

En este análisis, pese a existir diferencias, estas no fueron significativas, por lo que se puede decir que las explotaciones que introdujeron el detector de celos no observaron mejoras significativas respecto a las que no lo hicieron, y los principales motivos pueden ser que la detección de celos en las explotaciones analizadas ya era buena antes de la introducción del robot o que se realizaba inseminación a tiempo fijo. De hecho, los parámetros reproductivos de las explotaciones antes de instalar el AMS ya se encontraban por debajo del promedio de las explotaciones en control lechero de las provincias de Lugo y de A Coruña según el informe reproductivo de Africor 2010.

También debemos considerar que la efectividad de los detectores de celos fue mejorando con el avance del tiempo y es probable que haya interferencias de las explotaciones que tenían detectores de celos más antiguos y poco eficientes.

Respecto a los parámetros de calidad de la leche (gráfico 5), la grasa y la proteína no sufrieron diferencias significativas con la introducción del AMS

coincidiendo con estudios de Klungel *et al.* (2000) y Shoshani y Chaffer (2002), en los que la concentración de grasa y proteína fue ligeramente menor que la obtenida con el ordeño tradicional dos veces al día, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos. Lo que sí se detectó en esos estudios es que con el ordeño automatizado se incrementaron los niveles de ácidos grasos libres por el hecho de que el ratio aire/leche es mayor que en los sistemas convencionales de ordeño en sala, hecho que puede ser objeto de un segundo estudio de evaluación de la implantación de AMS en Galicia.

Respecto al RCS es cierto que los resultados muestran un incremento de un 5 % (gráfico 6) y hasta un 6 % si nos fijamos en la puntuación lineal de células somáticas, pero ninguno de los dos es significativo la diferencia de otros estudios de Kruip *et al.* (2002) y Hovinen y Pyörälä (2011) en los que sí se documentaron aumentos significativos del RCS con la implantación del AMS en los dos primeros años. Aun así, en un estudio de Hogeven *et al.* (2009) que recogió datos de 88 granjas con AMS en Finlandia, solo se reportó un incremento significativo el primer año después de la instalación del AMS, lo que está en total concordancia con los resultados de este estudio.

Muy importante es tener en cuenta que en este estudio se analizaron solamente 18 explotaciones y la desviación media en los RCS después de la insta-

lación del robot era muy amplia, por lo que era muy difícil que los resultados fuesen significativos.

El siguiente análisis estadístico se realizó para ver si el modelo de robot influía en los parámetros analizados. En este caso solamente se observa un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre la puntuación lineal de células somáticas (tabla 4).

Vistos los resultados, se podría especular un aumento de la frecuencia de ordeño debido al tipo de entrada en el AMS, ya que esta es más cómoda y con mejor flujo de entrada en el Lely A4. Aun así, los resultados solamente muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) en la puntuación lineal de células somáticas que probablemente no se había dado en un estudio más amplio, ya que con el bajo número de modelos que tenemos del AMS Lely A4 no sería adecuado afirmar que realmente es así. Además, podemos ver que la dispersión de las explotaciones después de la instalación del robot es muy heterogénea, por lo que no se considerará significativo este resultado.

Por último, en los gráficos 7 y 8 se refleja la opinión de los ganaderos respecto a los inconvenientes y a las ventajas de la instalación de un AMS desde su experiencia. La principal ventaja es la reducción de mano de obra y el principal inconveniente, la adaptación a un sistema muy diferente del tradicional, por encima del precio.

En lo tocante a las ventajas y a los inconvenientes recogidos en la encuesta realizada, las ventajas fueron principalmente la disminución de mano de obra y el aumento de producción coincidiendo con el estudio previo de Hovegeen *et al.* (2004), en el que las 3 ventajas recopiladas están entre las 5 motivaciones que tiene un ganadero para invertir en un AMS. También hay plena coincidencia con Svennersten-Sjaunja y Pettersson (2008), que afirman que la causa principal para la instalación de un AMS es la escasez de mano de obra para trabajar en las explotaciones lecheras, dejando en un segundo lugar la motivación de aumentar la producción de leche de cada vaca.

En lo que se refiere a los inconvenientes, los resultados muestran que hasta un 90 % (16 de los 18 encuestados) de los encuestados coincidieron en que la introducción es complicada y que supone mucho trabajo tomando esta como la principal contraindicación incluso por encima del precio, siendo diferentes estos resultados a los del estudio de

Gráfico 5. Comparación de los parámetros de calidad de la leche un año antes y dos años después de la instalación del AMS

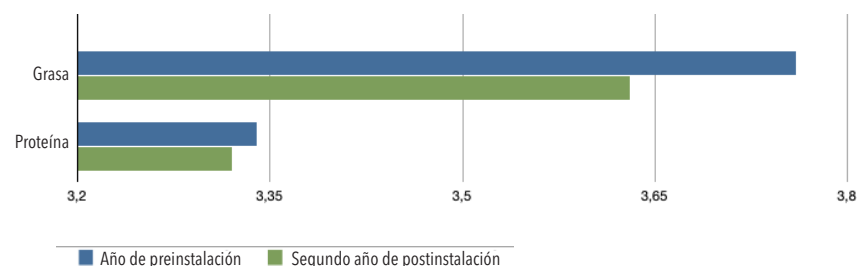


Gráfico 6. RCS mediante diagrama de cajas de un año antes y dos años después de la instalación del AMS, donde se puede ver la amplia dispersión de los datos de RCS dos años después de la instalación de este

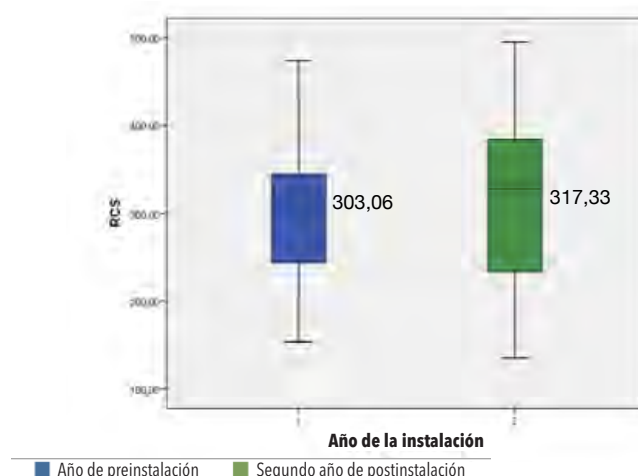


Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas en función del modelo de robot de ordeño

	LELY A3 (n = 13) Media ± Desviación típica	LELY A4 (n = 4) Media ± Desviación típica
Grasa	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
Producción sin normalizar (kg)	35,80 ± 3,82	37,68 ± 3,30
Producción normalizada por energía (kg)	34,25 ± 3,78	36,32 ± 3,20
Número de inseminaciones	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

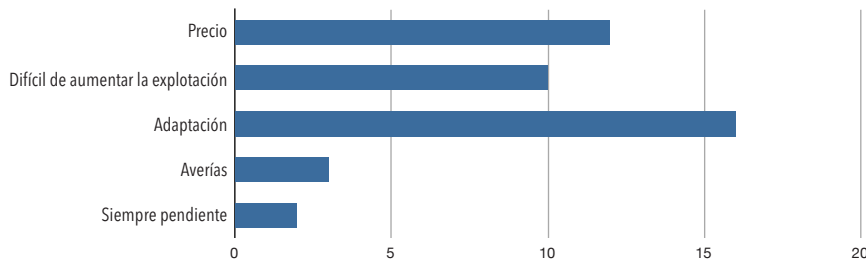
** Diferencia significativa entre las columnas con un nivel de $p < 0,05$

Svennersten-Sjaunja y Pettersson (2008) en los que el principal inconveniente es el precio del AMS.

En tercer lugar existe un inconveniente al que también les dan mucha importancia los ganaderos jóvenes (<40 años): la instalación de un AMS no

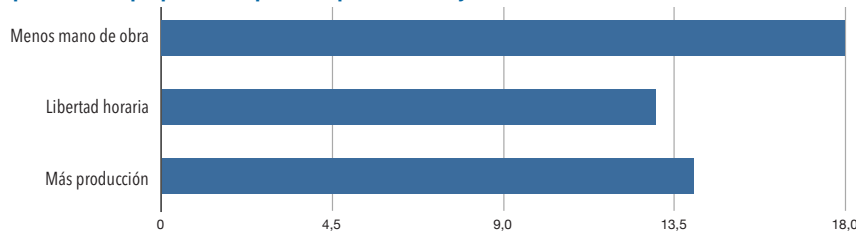
permite aumentar poco a poco como sí que se podría con una sala de ordeño convencional. La explicación de esto es la siguiente: cada AMS tiene capacidad para 60 animales aproximadamente, el primer cambio de sala de ordeño a AMS es fácil, ya que los animales que tenga ▶

Gráfico 7. Resultados de las encuestas respecto a los inconvenientes del AMS donde se puede apreciar que la adaptación es una de las opiniones más comunes entre los propietarios



► SE PODRÍA ESPECULAR UN AUMENTO DE FRECUENCIA DE ORDEÑO DEBIDO AL TIPO DE ENTRADA EN EL AMS, MÁS CÓMODA Y CON MEJOR FLUJO DE ENTRADA EN EL LELY A4

Gráfico 8. Resultados de las encuestas respecto de las ventajas del AMS en los que se aprecia que todos los propietarios opinaron que una ventaja era la disminución de mano de obra



la explotación van a ir todos al número más adecuado de robots de ordeño (por ejemplo, si la explotación tiene 120 animales es necesaria la compra de 2 AMS). El problema es cuando una granja quiere aumentar poco a poco la cabaña ganadera, porque no es rentable la compra de un AMS para tenerlo a menos de la mitad del rendimiento de la máquina; por eso los aumentos tienen que ir en función de la capacidad del AMS. Siendo así, hace que sea una decisión difícil aumentar el número de animales, pues, además de una gran inversión, también hay que mudar las instalaciones y el manejo para albergar tal crecimiento de la cabaña ganadera.

CONCLUSIONES

- En las explotaciones estudiadas el robot provocó un incremento significativo de la producción de leche sin cambios en la calidad.
- Tanto el robot como los detectores de celos no influyen significativamente en los parámetros reproductivos, aunque hay una cierta tendencia a reducir el intervalo entre partos y el intervalo entre parto e inseminación fecundante.

- La principal ventaja que indicaron los propietarios de las explotaciones objeto de estudio era la reducción de mano de obra.
- El principal inconveniente fue que la adaptación tanto de los propios animales como del ganadero a la nueva forma de ordeño fue complicada.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, debo agradecerles la colaboración a todas las explotaciones que cedieron sus datos y contestaron a las encuestas, sin las cuales no sería posible realizar este estudio. También debo agradecerle su labor a Africor, sobre todo la atención de Ramiro Fouz, que proporcionó los datos de las explotaciones. Por último, quiero agradecerle a Lely España el contacto facilitado con los gerentes de las explotaciones analizadas. ■

Anexo I. Encuesta para el estudio de la mejora productiva y reproductiva con la implantación del robot de ordeño en granjas gallegas

- ✓ Nombre de la explotación
- ✓ Localización
- ✓ Establo, camas y modelo de tráfico
- ✓ Raza o razas presentes
- ✓ Año y mes de implantación del robot
- ✓ Modelo de este
- ✓ Equipamiento del robot

Otras mejoras

- ✓ Tecnológicas/Instalaciones/Manejo
- ✓ Descripción de las instalaciones de ordeño antiguas y número de ordeños
- ✓ Alimentación actualmente vs. antes de la instalación del robot
- ✓ Compra de animales de fuera/implantación de embriones en el año previo y en los dos posteriores a la compra del robot. En caso de que sea afirmativo, ¿cuántos?
- ✓ Ventajas del robot. Añadir todas las que desee
- ✓ Inconvenientes del robot. Añadir todas las que quiera

BIBLIOGRAFÍA

Disponible en la dirección electrónica del autor: elio.lopez@rai.usc.es



El nuevo hito
en el ordeño
robotizado

Lely Astronaut A5

Hemos observado a las vacas y escuchado a nuestros clientes. El resultado ha sido un brazo híbrido completamente nuevo, casi sin consumo de aire y con una gran precisión en la conexión. Hemos conseguido también una mayor capacidad de ordeño con un menor coste energético, así como una mayor fiabilidad y facilidad de uso. Todo esto hace del Lely Astronaut A5 el robot que marca una nueva era en el ordeño automatizado y que permite al ganadero de leche afrontar el futuro con garantías de éxito.

Su Lely Center local le dará más información sobre este hito en el ordeño.

GALICIA, ASTURIAS Y CANTABRIA

AGROTEC ENTRECANALES SL - LELY CENTER LOS CORRALES DE BUELNA
Polígono de Barros, P22, N8
39408 Los Corrales de Buelna (Cantabria)
Tfno. +34 660 137 730
loscorralesdebuelna@cor.lelycenter.com

CASTILLA Y LEÓN, MADRID Y 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 Y CATALUÑA

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



¿POR QUÉ AUMENTAR EL NÚMERO DE ORDEÑOS?

La tecnología permite un mayor rendimiento de nuestras granjas y desde Lely somos capaces de demostrar a diario que la mejor máquina para conseguirlo es el robot de ordeño manejado en un sistema de tráfico libre. En este reportaje presentamos los datos de cuatro explotaciones que así lo corroboran.



La recomendación de Lely es mantener el tiempo libre del robot entre un 10 y un 15 % para favorecer el efecto del tráfico libre, es decir, evitar arriar vacas debido a la competencia que se genera por las jerarquías y el consecutivo estrés para encontrar la oportunidad de entrar al ordeño. Un robot con tiempo libre inferior al 10 % requerirá mayor trabajo por parte del ganadero, a mayores de los posibles problemas de salud que pueda acarrear, ya que si un animal no se ordeña cuando le corresponde por litros en ubre se irá a acostar, tirará la leche en la cama y ello podrá terminar en mastitis y contagios en el cubículo.

La capacidad del robot se demuestra por el número de ordeños que puede realizar al día con el menor número de posibles fallos. Más ordeños significan más leche, más bienestar animal, menos retrasos, menos problemas de salud de ubre y, finalmente, todo ello redunda en un incremento de la producción.

El robot realiza ordeños, a diferencia de como erróneamente se pueda pensar en número de vacas. Así, en función de la media de producción total del rebaño y del flujo de leche, podrán realizarse más o menos ordeños. Cuando la capacidad genética de un rebaño es alta, los datos demuestran que explotar ese potencial puede resultar en altos rendimientos. En Lely existen diversos ejemplos de granjas localizadas en todo el territorio español que han mejorado notablemente dichos aspectos con el paso del tiempo y encontraron una forma de crecer sin incrementar el número de animales, pero sí el número de ordeños.

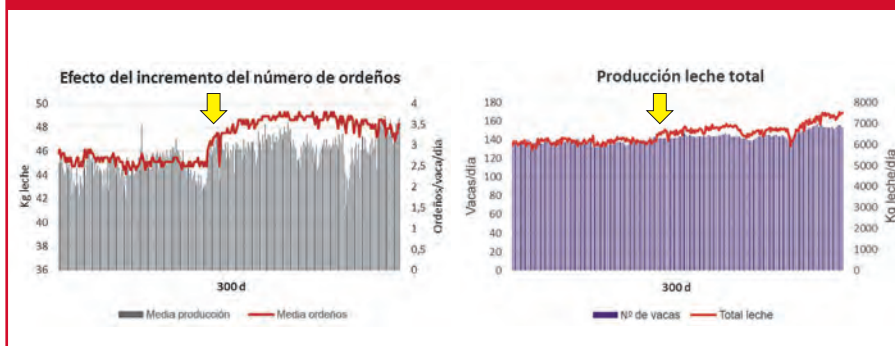
Ganaderías	Número actual de robots	Antes		Después	
		Leche total (media kg/día)	Ordeños totales (número medio)	Leche total (media kg/día)	Ordeños totales (número medio)
SAT As Pandas	3	6.300	370	7.300	540
Arrabal SC	2	2.700	180	3.500	280
SAT Prados Hondos	6	10.200	680	12.000	870
Ganadería Collado	3	5.400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

SAT As Pandas (Vilalba, Lugo)

Estaban ordeñando en dos robots Lely Astronaut A3 y decidieron incorporar otro a principios de este año. Tras diez días desde la puesta en marcha de la tercera unidad (indicado con una flecha en las gráficas) y manteniendo las mismas 142 vacas, estas realizaron 100 ordeños más, lo que supuso un incremento de 600 kg de leche. De este modo fue posible ese tercer ordeño que no

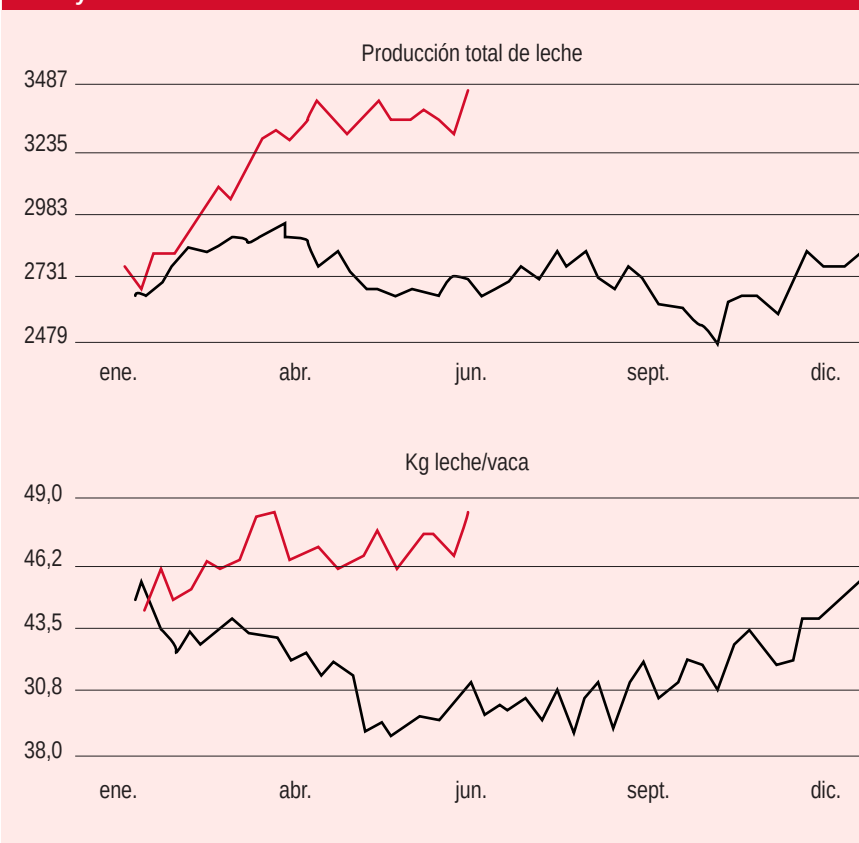
alcanzaban a hacer anteriormente todas las vacas, debido a una sobresaturación. A lo largo de los días, la media de animales se incrementó hasta 155, con un flujo medio de leche de 3,6 kg/minuto, y se incrementaron los ordeños diarios (de 2,8 a 3,5 de media) en beneficio del tráfico libre (el tiempo libre del robot pasó del 5 al 15 %), lo que se tradujo en más leche (de 44,6 a 46,4 kg vaca/día).

Efecto del incremento del número de ordeños y evolución de la producción de leche en la SAT As Pandas





Comparativa de la producción total de leche y de los kg/vaca con 1 y 2 unidades de ordeño en Arrabal SC



Arrabal SC (Piélagos, Cantabria)

Esta granja incorporó una segunda unidad de ordeño y desde entonces (línea roja) se mantiene en los 48,5 kg de leche con 3,9 ordeños. En las gráficas de la izquierda se observa como el año anterior (línea negra) estaban ordeñando 67 vacas con 2,8 ordeños de media (180 visitas). Tan solo 12 días después de la instalación del segundo robot ya realizaban 270 ordeños con 73 vacas.

SAT Prados Hondos (Villanueva de Duero, Valladolid)

En octubre de 2019, la granja contaba con cuatro robots Lely Astronaut A4 y 270 vacas en lactación que hacían 680 ordeños y una producción de 10.200 kg de leche al día. En noviembre de 2019 incorporan el quinto robot Lely Astronaut A5 y se alcanzan los 870 ordeños; además, organizan las vacas en varios lotes diferenciados con sus respectivos robots: dos con vacas primerizas, uno con vacas multíparas frescas entre 0 y 50 días desde el parto, otro con vacas en plena producción y otro con vacas en cola de lactación y menor producción.

El trabajo diario en la granja ha mejorado y actualmente una persona emplea 2,5 horas por la mañana y por la tarde en hacer los cinco robots, leche separada, terneros y tratamientos en vacas. En julio de 2020 se pondrá en marcha el sexto robot. Además de mejorar las visitas de las vacas al robot, la producción y el confort de las vacas, también ganarán calidad de vida tanto el ganadero como el empleado.

Ganadería Collado (Horcajo de las Torres, Ávila)

En 2019 ordeñaban en dos robots Lely Astronaut A4 una media de 145-150

vacas y el potencial genético de la granja no estaba reflejado en la producción media diaria (37-38 kg vaca/día con dos robots a 44-45 kg vaca/día con tres robots). Tenían un grupo de novillas próximas al parto y decidieron incorporar el tercer robot con el objetivo de alcanzar una producción de 2.000 kg/día a mayores. Los resultados fueron espectaculares y se han superado los 2.400 kg al día tras conseguir el tercer ordeño. Al haber más de un 10 % de tiempo libre, las vacas hacen más ordeños, la cantidad de leche en el tanque se ha incrementado y el trabajo de arrimar vacas al robot ha disminuido. ■