

# El robot de ordeño en Cataluña. Estudio de su implantación.

J. ALIBÉS <sup>(1)</sup>, M. A. GARROTE <sup>(1)</sup>, A. SEGUÍ <sup>(2)</sup>

## INTRODUCCIÓN

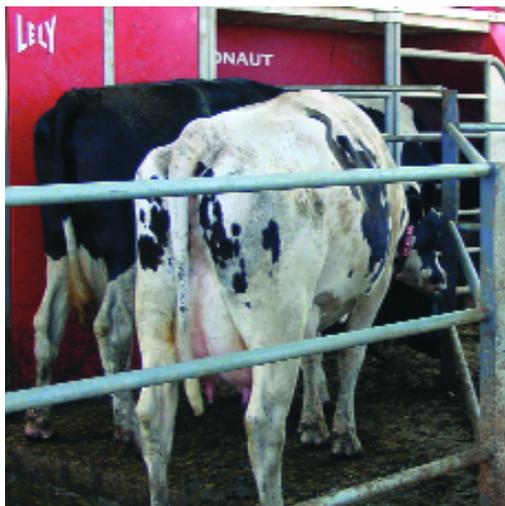
El vacuno de leche en Cataluña ha tenido, como en el resto de España, desde un punto de vista productivo, una evolución espectacular y positiva a lo largo de los últimos 10 años. Según datos del control lechero, de los 17,9 Kg. de leche por vaca presente y día en el año 1.991 se pasó a los 23,8 en el año 2.001 (FEFRIC, 2.001).

Las causas de este aumento son el perfeccionamiento del sistema de manejo de la explotación de vacas de leche, la mejora genética, la mecanización y automatización de los diferentes equipamientos, tanto en el racionamiento como en los trabajos de campo, y del ordeño. Esta especialización repercute en el aspecto social de las explotaciones, ya que se requiere una preparación y una dedicación a la gestión de los recursos mayor.

En el sector lechero, y concretamente en Cataluña, que es donde se realizó el presente estudio, la mayoría de las explotaciones son de tipo familiar y en sus objetivos, propiciado por el entorno social, figuran aspectos como la calidad de vida, entendida ésta, entre otras características, como la disponibilidad de tiempo de ocio.

La dificultad en encontrar mano de obra cualificada, junto a la dependencia horaria de los sistemas convencionales de ordeño, han sido factores que han impulsado a la investigación de sistemas automáticos y, también, robotizados de ordeño.

Todo proceso, encaminado a introducir una invención tecnológica en un sector productivo, pasa por diferentes estadios hasta que se convierte en innovación tecnológica. De estos estadios o pasos se pueden destacar los siguientes, siguiendo a Van den Ban y Hawkins (1.996): a) Enterarse de la invención, b) Interesarse, c) Evaluar la posibilidad de adoptarla en su explotación, d) Probarla, y e)



Adoptarla. Una vez realizados estos pasos se llega al definitivo: ¿Qué cosas deberá cambiar en el manejo de la explotación para introducir la invención?

Uno de los puntos principales es evaluar la posibilidad de adoptarla. Para ello es imprescindible dar una guía al ganadero sobre qué aspectos debe centrar su atención en la evaluación.

El trabajo origen de este artículo se realizó entre Junio y Septiembre de 2.002, y entre sus objetivos se destaca el de dar una visión general de la implantación del robot en diferentes explotaciones de Cataluña, en los aspectos social, productivo y económico, y a partir de aquí confeccionar una guía para aquellos ganaderos interesados en evaluar la conveniencia o no del robot de ordeño en su explotación.

El trabajo de campo consistió en realizar una encuesta descriptiva del manejo y las características físicas de las explotaciones con robot de ordeño (7 en aquel momento), en la cual también se hacían constar las impresiones y el grado de satisfacción originado con la implantación. Asimismo se recogieron los datos de producción de los seis primeros meses de funcionamiento del robot, y los correspondientes de los seis meses, del año anterior, coincidentes en la época del año.

## ASPECTOS SOCIALES

Las características comunes de las explotaciones con robot son las siguientes:

- Explotación familiar
- Titular de la explotación entre 35 y 45 años
- Otros ingresos independientes de la venta de leche
- 1 UTA de fuera del núcleo familiar
- Producen una parte importante de los forrajes consumidos
- SAU alrededor de 40 Ha.
- Cuota de 700.000 kg
- Necesidad de reformas considerables en la explotación (alojamientos, sala de ordeño, etc.) antes de la implantación
- Estabulación libre, con acceso directo hacia el robot
- El sistema adoptado fue el Lely Astronaut®

## DATOS Y RESULTADOS PRODUCTIVOS

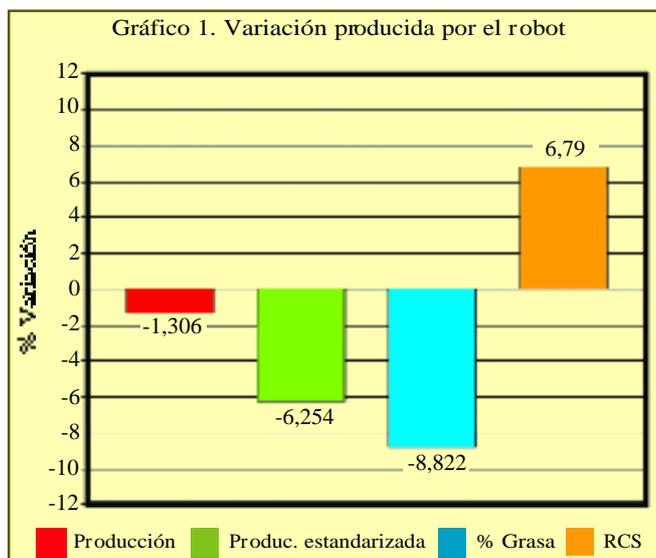
De la comparación de los datos de producción, se obtuvieron los siguientes resultados medios: la producción de leche fue inferior en un 1,31%, la producción normalizada al 4% de grasa fue inferior en un 6,25%, la tasa de grasa también fue inferior en un 8,82%, la de proteína inferior en un 1,14%, y la tasa de células somáticas (RCS) aumentó en un 6,79 %. (ver gráfico 1). La tasa bacteriológica bajó en las dos explotaciones que disponían de datos.

Estos resultados indican que cualquier cambio en el manejo afecta la producción, no que la implantación del robot implique una bajada en la producción. Los cambios, que serán debidos al robot y al manejo que se establezca, se verán a largo plazo. El interés en resaltarlos estriba en la necesidad de informar al ganadero que los beneficios que se indican a veces no se obtienen desde el primer momento.

El descenso de la tasa de grasa puede deberse a diversas causas. En primer lugar, la reducción del intervalo entre ordeños, que también se produce en las explotaciones que ordeñan tres veces al día (Klei, 1997), hace que la tasa de grasa baje. En segundo lugar la readaptación al suministro individual de concentrados, a veces sin variar o sin reequilibrar la ración única, puede provocar un exceso de mate-

<sup>(1)</sup> TFC, Estudio del impacto social, productivo y económico provocado por el robot de ordeño en diversas explotaciones de vacas de leche en Cataluña. 2.002. ESAB.- Barcelona

<sup>(2)</sup> IRTA.- Barcelona. antoni.segui@irta.es



ria seca concentrada en relación a la forrajera, con la consiguiente bajada de la tasa de grasa. Y, en tercer lugar, cabe destacar el hecho de que la recogida de muestras es más compleja, los tubos de ensayo están más de 24 horas antes de recogerse, pudiendo disgregarse la grasa del resto de la leche, con la consiguiente determinación errónea.

#### ASPECTOS ECONÓMICOS

El sistema de ordeño automático o robotizado requiere una inversión de capital elevada, a la vez que altera el funcionamiento global de la explotación. Por este motivo se requiere realizar un estudio previo a la implantación del robot, como, por otra parte, se requiere para cualquier tipo de decisión que afecte el manejo con implicaciones económicas.

El rendimiento económico de un sistema de ordeño automático está en función del valor máximo de adquisición, que es la cantidad de capital que se debe invertir para conseguir los mismos beneficios que se obtendrían con una sala de ordeño convencional.

Un aspecto importante es el ahorro de la mano de obra, tanto física como económicamente, y el cambio en la calificación de este trabajo, que pasaría a ser de supervisión. Cosa que requiere otro tipo de preparación.

Para realizar el estudio del sobrecoste (¿qué vale de más el Kg. de leche producido con el robot respecto del producido con el de la sala de ordeño que se tendría que instalar?), se han seguido los modelos descritos por Buixadé (2.000) y Veysset et al. (2.001), con las siguientes suposiciones: a) Se comparó el robot (una unidad de un solo box) con una sala de ordeño 2x6, para una explotación de 90 vacas (lacta-

ción y secas), con retiradores automáticos de pezoneras, contadores de leche, medidores de la conductividad, y con sistema de identificación individual automático. Inversión robot: 116.295,84 €. Inversión equipamiento sala: 41.686,20 €.

b) El coste de la obra civil se consideró superior para la sala de ordeño (más de 12.000 €), si bien en algunos casos podría variar si la implantación del robot requiriese readaptar la estabulación (caso de no disponer de cubículos).

c) El tiempo de dedicación al robot es de, aproximadamente, 4,8 horas menos al día que el dedicado a la sala de ordeño, con un ahorro de 10,52 €/hora.

d) Se consideraron dos períodos de amortización, debido a la incertidumbre sobre la vida útil del robot, de 7 y 10 años, con unos intereses de 6,25%.

e) En cuanto a la variación en la producción se consideraron dos casos: el más favorable de los estudiados consiguió un aumento del 4,88%, este aumento se comparó con el caso en que no había variación.

f) El costo de mantenimiento se estimó, como media de las explotaciones estudiadas, en 3.756 €/año. En la comparación con la sala de ordeño, en ésta no se consideraron costos de mantenimiento, ya que los trabajos propios de mantenimiento se incluyen en los generales.

g) Para el cálculo del sobrecoste se tiene

en cuenta el margen bruto o diferencia entre los ingresos por la venta de leche y los gastos de alimentación. Se escogió el caso más favorable, para así no penalizar la inversión a realizar con el robot. La producción por vaca presente y año fue de 9.759 Kg., para los casos en que no hubiese aumento de producción, y de 10.235 Kg. para los casos en que sí hubiese aumento, imputable al robot. También, para el cálculo del sobrecoste, se tuvo en cuenta, como ya se ha indicado, la inversión a realizar o realizada (puntos a y b).

h) Tanto la sala de ordeño como el robot pueden obtener subvenciones y créditos a bajo interés, acogidos a los planes de mejora de las explotaciones. Estas ayudas no se consideran para el caso de la sala de ordeño, en el intento de facilitar las comparaciones, poniéndose en el caso más desfavorable para la sala convencional. En cambio, para el robot, se consideraron varios supuestos: sin ninguna subvención, con premio a la innovación tecnológica (36.060,73 €) y con las ayudas propias de mejora de explotaciones (crédito del 1,1% para el 40% de la inversión, y el resto al 6,25%).

En definitiva, los casos estudiados se presentan en las tablas 1 y 2.

A continuación (tabla 3) se incluyen los sobrecostos (o diferencia de costes) al comparar los casos del robot (casos A - H, tabla 2) con los de la sala convencional

Tabla 1. Casos estudiados sala convencional, para comparar con casos robot		
Sala convencional 2x6		
Casos estudiados	1	2
Producción de leche después de la inversión .....	Igual	Igual
Subvención .....	No	No
Tiempo de amortización (años) .....	10	7
Interés bancario .....	6,25	6,25

Tabla 2. Casos estudiados robot, para comparar con casos sala convencional 2x6  
Robot

Casos estudiados	A	B	C	D	E	F	G	H
Producción de leche después de la inversión*	+	+	+	+	=	=	=	=
Subvención	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Tiempo de amortización (años)	10	7	10	7	10	7	10	7
Interés bancario total inversión	6,25	6,25	--	--	6,25	6,25	--	--
Interés bancario el 40% de la inversión	--	--	1,1	1,1	--	--	1,1	1,1
Interés bancario resto inversión	--	--	6,25	6,25	--	--	6,25	6,25
Premio innovación tecnológica	--	--	Sí	Sí	--	--	Sí	Sí

\* +: aumento del 4,88%, =: igual producción antes que después de la inversión.

Tabla 3. Diferencia entre los sobrecostes de la inversión con robot y con sala convencional

Casos comparados	Diferencia sobrecostes	Tiempo amortización	Subvención robot	Variación de la producción
A con 1	0,014 _/Kg.	10 años	No	Aumento de producción con el robot
B con 2	0,013 _/Kg.	7 años		
C con 1	-0,001 _/Kg.	10 años	Sí	
D con 2	0,000 _/Kg.	7 años	Sí	
E con 1	0,017 _/Kg.	10 años	No	Igual producción
F con 2	0,020 _/Kg.	7 años		
G con 1	0,001 _/Kg.	10 años	Sí	
H con 2	0,003 _/Kg.	7 años		

(casos 1 - 2, tabla 1).

La interpretación de la tabla 3 debe hacerse de la siguiente forma: por ejemplo el caso A con 1 significa que la introducción del robot en el ordeño produce un aumento de la producción de leche (del 4,88% en las explotaciones estudiadas), que el robot se instala sin subvención específica, y que el período de amortización se considera de 10 años, y que en este supuesto el sobrecoste por Kg. de leche del robot en comparación con el relativo al Kg. obtenido con la sala convencional es superior en 0,014 -. Este sería el caso más desfavorable en el caso del aumento de producción, siendo el más favorable el caso C con 1 en que hubiera subvención específica y la amortización fuese de 10 años. La diferencia es negativa, lo cual quiere decir que la inversión con robot no acarrearía sobrecoste.

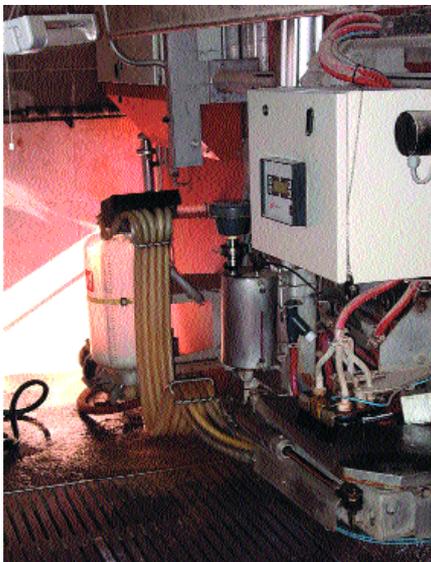
Puede observarse que en los supuestos en que no se produzca aumento de la producción, la inversión realizada con el robot penaliza el coste de producción, de 0,001 a 0,020 \_/Kg. de leche (de 8.700 \_ a 17.560 \_ para la explotación de 90 vacas).

Veysset et al. (2.001) estudió el sobrecoste para explotaciones de 60, 80 y 100 vacas en lactación, llegando a la conclusión, parecida a la de este estudio; las explotaciones de 60 vacas en lactación eran las que podrían realizar la inversión con mejor garantía, es decir sin sobrecoste, siempre en el supuesto de ser explota-

ciones económicamente saneadas, y con la condición de que antes de la implantación del robot utilizaran mano de obra asalariada para labores de ordeño. El problema, a parte del saneamiento económico, está en que las explotaciones de estas características, en contados casos utilizan mano de obra distinta de la familiar.

#### GUÍA DE RECOMENDACIONES

Con lo expuesto y a partir de las conclusiones del estudio, que por brevedad en la síntesis no pueden exponerse en su totalidad, puede recomendarse al ganadero



que esté interesado en el robot de ordeño, bien porque se plantee alguna reforma en el sistema de ordeño, bien por causas sociales, la siguiente guía de actuaciones:

1) Es imprescindible llevar la gestión económica y técnica de la explotación. Saber en todo momento qué gastos se tienen y cómo se reparten. No deberá confundirse la gestión económica y técnica con la contabilidad de la explotación, que en general tiene objetivos fiscales.

2) Realizar el estudio del sobrecoste para conocer la carga que se deberá añadir al coste de la producción. Se trata de responder a la pregunta: en lugar de decidirme por el robot, ¿qué otro sistema podría instalar? y ¿cómo evaluar y comparar las dos opciones?

3) El robot implica cambios en el manejo de la alimentación. Para que se ordeñen todas las vacas es necesario la distribución de concentrados en el mismo box, por tanto toda la ración deberá ajustarse, ya que si no se hace se correrá el peligro de generar disfunciones metabólicas, a la vez que se encarecerán los costes de alimentación, y gastos derivados.

4) Prepararse para cambiar el tipo de trabajo. No hay que ordeñar pero la vigilancia del ordeño dura 24 horas. El robot no detecta la suciedad de la ubre, por tanto las vacas deben acudir lo más limpias posible. Se deberá estudiar qué tipo de estabulación es la más adecuada, y las reformas a realizar. La incógnita está en saber si la labor de vigilar los listados del ordenador será tan efectiva, o más, que la de vigilar las vacas en el momento de ordeñarlas.

5) El robot tiene una capacidad de ordeño máxima, por tanto la agrupación de partos deberá ser homogénea a lo largo de todo el año para obtener el rendimiento máximo. Esto requerirá replantear la gestión de la reproducción.

6) Es necesario realizar más estudios de viabilidad para poder aconsejar sobre este tema, y comprender que cada explotación requiere su propio análisis.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BUXADÉ, C. et al. 2.002 El ordeño en el ganado vacuno: aspectos claves. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona.
- FEFRIC. 2.001. Control lleter del vaquí frisó a Catalunya. DARP. Barcelona.
- KLEI, L. et al. 1.997. J Dairy Science, 80: 427-436.
- VAN DEN BAN AW, y HAWKINS HS. 1.996. Agricultural Extension. Blackwell Science Ltd. pp., 294.
- VEYSSET, P. et al. 2.001 INRA Production Animal, 14: 51-61.

