



# ¿POR QUÉ UN SISTEMA DE ORDEÑE VOLUNTARIO (ROBOT)?

Ing. Agr. (PhD) Alejandro La Manna<sup>1</sup>  
 Ing. Agr. (PhD) Santiago Fariña<sup>1</sup>  
 DTMV (MSc) Darío Hirigoyen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa Nacional de Producción de Leche  
<sup>2</sup>Director Regional INIA La Estanzuela

En los últimos años se han venido dando cambios tecnológicos de mucha importancia en el sector agropecuario y la lechería no ha sido ajena a estos. En la producción lechera existen una serie de trabajos rutinarios que se dan diariamente: ordeñar y lavar, buscar y llevar las vacas a los potreros al menos dos veces al día, dar de comer (ya sea armando la parcela o preparando la ración totalmente mezclada), etc.

Muchos de los nuevos cambios tecnológicos se centran en mejorar o reemplazar estos procesos rutinarios, buscando un mayor bienestar tanto para la vaca como para el ordeñador. Entre estos cambios en los procesos, la tecnología de ordeño es una de la que más ha cambiado buscando minimizar el trabajo rutinario, ha-

ciéndolo más ameno y atractivo para el productor y el trabajador de hoy pero, especialmente, para el productor y el trabajador del mañana.

La rutina diaria de trabajo con las vacas implica en la mayoría de los casos dos ordeños al día los trescientos sesenta y cinco días del año, muchas veces en horarios de madrugada, o como mejor se disponga el manejo de cada tambo en particular. Los horarios y la constancia diaria, donde no hay fines de semana ni feriados, hacen que el tambo no sea uno de los rubros más atractivos para captar gente desde fuera del sector. A esto se suma que, de acuerdo a una reciente encuesta del INALE (2014), la edad del productor uruguayo oscila entre los 52 y los 56 años dependiendo del estrato de producción.

La incorporación del robot de ordeño en el tambo permite dedicar más tiempo a analizar el sistema de producción y disminuir los tiempos de tareas operativas.

Dentro de las formas para minimizar los trabajos rutinarios se encuentra la implementación de un sistema de ordeño voluntario, el llamado robot de ordeño. El primer robot fue instalado en 1992 en Holanda y desde esa fecha hasta ahora ha ido creciendo en otras partes del mundo siendo hoy una tecnología probada con más de 30.000 unidades instaladas en diferentes países. Sin embargo, este sistema aún no ha sido adaptado ni investigado para las condiciones de nuestro país.

La adopción de robots en otros países ha sido principalmente en productores de rodeos pequeños (de Koning, 2010) y se ha presentado como algo más que la sustitución de la rutina de ordeño. Ha permitido a través de sensores, que son inocuos y no invasivos para la vaca, determinar su salud, reproducción, producción y consumo de materia seca, algo que en los sistemas convencionales no era tan fácil.

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL SISTEMA BÁSICO DE ORDEÑO VOLUNTARIO?

Para poder entenderlo, y a modo de simplificación, podemos decir que es un cinturón periférico de bretes y barandas donde se intercalan puertas “inteligentes”, por donde transitan los animales al ser reconocidos por caravanas, collares, pulseras etc., que portan (ver Figura 1 y Foto 1). Los permisos de pasaje, salida, etc. responden a una serie ordenada de instrucciones, establecidas en un ordenador-PC.

Una vez que la vaca ingresa podrá pasar “si se lo permite el sistema”, al centro del patio donde está ubicada la unidad de ordeño. Cuando finaliza la rutina que ahí tiene lugar (a modo de ejemplo: identificación del animal, suministro de ración, limpieza de pezones, colocación de pezoneras, descarte de primeros chorros, ordeño y sellado de pezón), al animal se le permite nuevamente circular accediendo a diferentes sitios preestablecidos como ser: áreas de pasturas, sitios de sombra, áreas de descanso, o patios de tratamiento.

### ¿QUÉ BENEFICIOS TRAERÍA ESTA TECNOLOGÍA EN URUGUAY?

En este nuevo sistema de producción el productor y el trabajador dedican menos tiempo a las tareas rutinarias y se destina más tiempo a ver y analizar datos.

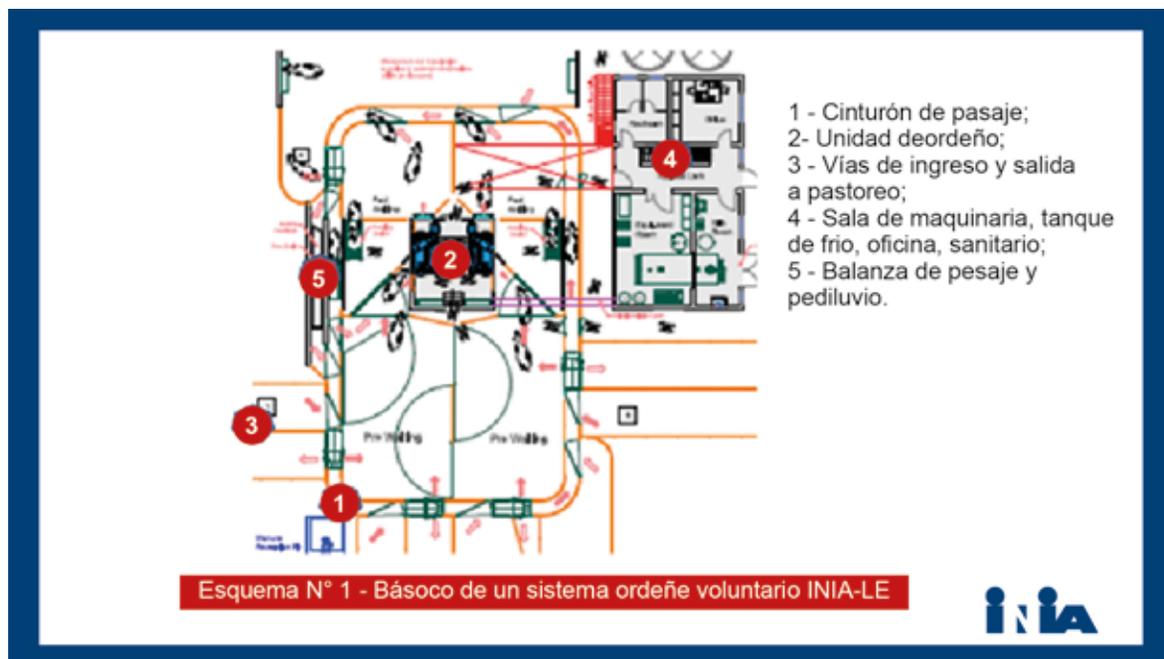


Figura 1 - Diseño instalaciones de INIA la Estanzuela (Diseño de GEA)



**Foto 1** - Toma desde sala de ordeño hacia patio de espera. INTA-Rafaela

Gran parte del tiempo se orienta a mirar más en detalle el negocio, tal como lo demuestra la Figura 2.

El gran cambio está dirigido a que se modifican las prioridades, se miran variables específicas como, por ejemplo, número de ordeños totales, número de ordeños por vaca, horario del día en que se juntan más vacas a ordeñarse, datos de comportamiento, actividad, reproducción y calidad de leche, entre otros, y se destina tiempo a pensar qué estrategias se pueden implementar en el tambo para que las vacas vengan más seguido, pero no todas al mismo momento. En definitiva, esto permite dedicar más tiempo al análisis sobre cómo mejorar el sistema de producción, pudiendo observar y tener más datos para tomar mejores decisiones.

Sin embargo, este cambio trae aparejadas algunas desventajas. El productor se puede ver enfrentado a una gran cantidad de datos (hoy conocido como “big data”) que muchas veces no son fáciles de “digerir” para poder tomar las decisiones correctas en tiempo y forma. Para facilitar este trabajo va a ser determinante el desarrollo, por parte de la investigación, de algoritmos que permitan resumir en pocos indicadores la situación del tambo para rectificar o ratificar el rumbo.

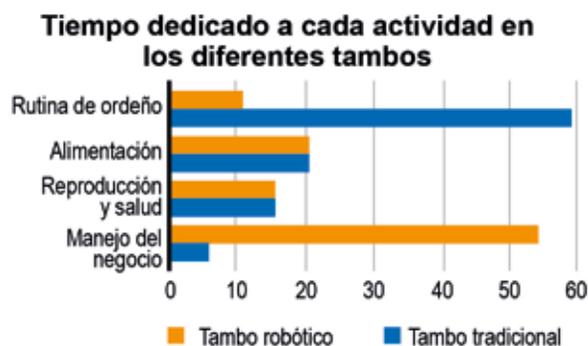
Por otro lado, lo que se ha verificado en otros países en muchos establecimientos con ordeño voluntario es que ya el productor no va a estar atado a un horario de ordeño y el trabajador va a poder adaptarse a horarios menos estresantes, mejorando su calidad de vida, pudiendo enfocarse mejor en su familia, en su trabajo y en su tiempo libre.

Datos de García *et al* (2015) muestran que la rutina de ordeño ocupa el 60 % del tiempo en los tambos tradicionales mientras que en los tambos con robot el tiempo dedicado a esta rutina es del 10 %. Pero por sobre todo, el tiempo dedicado al manejo del negocio, que en los tambos tradicionales es menor al 10 %, en los de robot llegan al 55 % del tiempo dedicado.

Una pregunta importante que siempre surge y genera tensiones es: ¿esta tecnología desplaza mano de obra? Lo cierto es que el ordeñador en estos sistemas no será nunca totalmente sustituido por el robot y, en cambio, utilizará su tiempo con el auxilio de los sensores y un programa de manejo informático para mejorar su nivel de gestión.

Los sistemas y las tecnologías se orientan a mejorar el estilo de vida a nivel rural introduciendo elementos atractivos para las actuales pero, sobre todo, para las nuevas generaciones. Poder reducir el cansancio y el tedio puede ser la razón principal para atraer a nuevos perfiles de ordeñadores y propietarios, para continuar la lechería en un ambiente laboral más amigable, incluso con reducida ventaja económica. Un estilo de vida más fácil es siempre atractivo para las consideraciones familiares.

Del punto de vista del animal lo primero que cambia en un sistema de ordeño voluntario es que la vaca es la que decide cuando se ordeña. Por eso, a diferencia de los sistemas convencionales donde la vaca es conducida por el hombre hacia la comida y/o el ordeño, en el ordeño voluntario se deben entender las motivaciones de la vaca para moverse dentro del sistema.



Adaptado de García *et. al* 2015

**Figura 2** - Asignación de tiempos a cada actividad (tambo tradicional vs. robótico).



Esto conlleva a un conocimiento de los estímulos que hacen que esa vaca se traslade para ordeñarse, comer y tomar agua. Hoy la vaca es “arreada” al menos cuatro veces diarias (dos para ser ordeñadas y dos más para llevarla a la pastura o al sitio de alimentación) mientras que en los sistemas de ordeño voluntario la vaca se traslada sola.

Esto supone una mejora en su bienestar al no ser agrupada en un lote para ser arreada, disminuyendo así su riesgo de estrés. En su camino al ordeño, las vacas van a su ritmo, pudiendo de esta manera tener la probabilidad de un menor daño de patas, evitando una marcha a veces forzada como ocurre en los sistemas de hoy en día. Seguramente en un país como el nuestro donde el 70 % de la leche se exporta, toda mejora demostrable en el bienestar de la vaca será bien recibida por los consumidores, cada vez más preocupados por cómo se trata a los animales.

Dentro de las ventajas del ordeño voluntario también está la posibilidad de adaptar la frecuencia de ordeño para las diferentes etapas de la lactancia. Esto permite en etapas de alta producción de la vaca permitir más que dos ordeños sin incurrir en costos extras por tener más ordeños. Salvo para vacas de primera cría, en vacas de alta producción esta flexibilidad para más ordeños ha dado en promedio un incremento del 12 % en producción (de Kooning *et al* 2002, Wade, 2004). Sin embargo, hay que tener en cuenta que para lograr esto tenemos que tener todos los otros factores controlados (instalaciones, caminería y estímulos para ser ordeñadas en su lugar). Esto ejemplifica uno de los cambios que implica el sistema de ordeño voluntario donde, en vez de tratar a las vacas para su ordeño a nivel de lote o rodeo, empieza a tener más peso el tratamiento individual.

También será desafiante desarrollar en la vaca los estímulos correctos para que se vaya a ordeñar por sí sola en nuestras condiciones pastoriles. El manejo de la pastura tiene que ser muy ajustado y medido para que las vacas sientan la motivación de ir a comer a otra pastura y para eso se trasladen a ordeñarse para así

pasar a la nueva faja, por lo tanto no pueden sobrar ni faltar muchos kilos de materia seca en la pastura ofrecida. Desafíos adicionales para una correcta motivación de las vacas son el manejo correcto de la pastura y como interacciona con estrés térmico y el cuidado con el barro, que constituye una condición muy particular para nuestro país. Los trabajos que se están realizando en INIA La Estanzuela sobre manejo de pasturas van a poder ser adaptados para operar correctamente estos estímulos. El ajuste de carga será muy importante ya que promoverá una mejor utilización de la pastura, pero a la vez cargas muy altas disminuyen la frecuencia de ordeño.

Otro desafío no menor es el que impone un “compañero de ruta” no deseado en la lechería uruguaya: el barro. El diseño de caminos cambia en estos sistemas ya que no van todas las vacas juntas a ordeñarse (caminos más angostos) pero de todas maneras la caminería debe estar en muy buenas condiciones para que no se torne en un elemento desmotivador para que las vacas se movilicen hacia o desde el robot. Será interesante también evaluar cómo el robot lidiará con vacas que podrían tener más barro en las ubres que en otros países, pudiendo demorar más en su lavado, lo que bajaría la eficiencia del uso del robot.

Por último, un tema importante en el cambio hacia el ordeño voluntario es el tipo de vaca, ya que las ubres deben permitir que el robot logre colocar las pezonzas en el menor tiempo posible. La facilidad de ordeño y rapidez también son características deseadas en las vacas ya que mejoran el tiempo y eficiencia del robot.

Resumiendo todo lo anterior, una de las razones del ordeño voluntario en Uruguay podría estar dado por una mejora en la calidad de vida, y que esto haga más atractivo el rubro para incorporar gente de afuera del sector, pero por sobre todo, para que las nuevas generaciones se sientan seducidas por el rubro.

Sin embargo, el mayor desafío para la investigación estará dado por estudiar cómo se puede maximizar la eficiencia del uso del sistema de ordeño voluntario (robot) para las condiciones nacionales, redundando en un mejor uso de la inversión.

#### LITERATURA CITADA

de Koning, K. 2010. Automatic milking—Common practice on dairy farms. Pages V59- 63 in Proc. Second North Am. Conf. on Robotic Milking, Toronto, Canada. Precision Dairy Operators, Elora, Canada.

de Koning, K., Y. van der Vorst, and A. Meijering. 2002. Automatic milking experience and development in Europe. Pages I1–I11 in Proc. First N. Am. Conf. on Robotic Milking, Toronto, Canada. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.

Wade, K. M., M. A. P. M. van Asseldonk, P. B. M. Berentsen, W. Ouweltjes, and H. Hogeveen. 2004. Economic efficiency of automatic milking systems with specific emphasis on increases in milk production. Pages 62–67 in Automatic Milking—A Better Understanding. A. Meijering, H. Hogeveen, and C. J. A. M. de Koning, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.