



En los últimos años ocurren importantes transformaciones en los diferentes factores que participan en la producción de leche. Dentro de los más significativos se citan el mejoramiento genético continuo de los rebaños y razas especializadas, la aplicación de la biotecnología, novedosas experiencias en la alimentación animal y el manejo y ordeño más eficientes, que se correspondan en todo momento con la legislación en materia de medio ambiente.

Los sistemas de ordeño se aplican a partir de un diseño que involucra, entre otros, al número de animales a ordeñar, la raza y el potencial productivo, la factibilidad técnico-económica y los requisitos específicos del diseño. Dentro de este particular, el mundo ganadero progresa a pasos agigantados.

El sistema de ordeño robotizado es hoy una realidad. La máquina necesita una po-

Últimos avances en el proceso de ordeño mecánico

**Robier Hernández.
O.B. CENSA**

sición o espacio físico diferente a la tradicional y el espacio para el operador. La infraestructura de la vaquería, las áreas y sistemas de pastoreo y las características del rebaño, aseguran el diseño y la disposición óptima del sistema.

El concepto del ordeño robotizado supone la posibilidad de eliminar la presencia del ganadero durante el proceso de ordeño. Esto no significa que el ganadero no esté nunca cerca de sus vacas durante el ordeño ni dejar de ordeñar; sólo que este sistema es flexi-

ble debido a sus propios requisitos individuales. Un sistema de ordeño robotizado puede operar 24 horas durante todos los días del año: un robot típico realiza entre 180 a 200 ordeños/día con una entrega de más 2,200 litros de leche, basado en 60 vacas promedio en 2 ó 3 ordeños al día y producción por animal de 37 litros.

En el ordeño robotizado, existen varios componentes que se identifican y explican en orden de prioridad al éxito del sistema:

El sistema o robot de ordeñar: es el corazón del sistema. Esta compuesto por un área o sala de espera donde los animales pueden recibir alimentos, generalmente, encerrado en un marco de metal con portones de entrada y salida.

Las vacas pasan voluntariamente hasta el robot de ordeño, allí se limpian los pezones por sistemas del tipo cepillo o de copa de pezón, dependiendo del fabricante (Figura 1A).

El sistema del rodillo o cepillo funciona como un mini lavaautos, con un cepi-



**Figura 1. Proceso de limpieza de los pezones durante el ordeño robotizado (A).
Conexión de las pezoneras a través del brazo mecánico del robot (B)**





llo que gira al final del brazo del robot y posiciona las cerdas alrededor del pezón para limpiarlo. El tiempo varia entre 10 segundos y 2 minutos, en dependencia del sistema y una vez que termina la operación, las pezoneras se conectan (Figura 1B). Esto se realiza por el brazo del robot, accionados por un haz de luz láser (Figura 2a y b) o un equipo ultrasónico de detección del pezón.

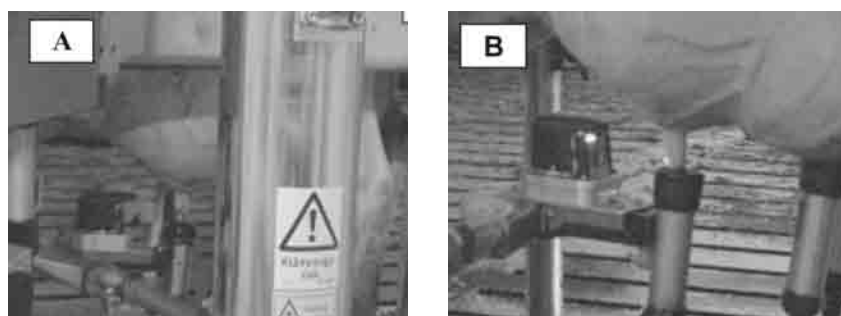


Figura 2. Localización del pezón (A). Vista lateral detallada (B)

Las pezoneras se conectan de una en una en todos los sistemas y se retiran individualmente una vez que concluye el ordeño del cuarto (Figura 3). Cada sistema de ordeño robotizado posee su propio fabricante. Los componentes específicos que ordeñan, tales como bomba de vacío, bomba de leche, sistema de pulsación y lavado se ajustan atendiendo a las exigencias de la firma.

Cuando termina el ordeño el robot desinfecta cada pezón (Figura 4a) y facilita la salida del animal, para dar entrada a otro que inicia el proceso. Entre un ordeño y el siguiente el robot realiza la limpieza y desinfección automática de las pezoneras (Figura 4b)

El segundo componente importante para el éxito completo del ordeño es el tráfico de la vaca, en un sistema que puede ser libre o forzado, en dependencia de la preferencia de granjero y el comportamiento de la vaca. El sistema libre



Figura 3. Final del ordeño.

permite el acceso de todas las vacas a las áreas del granero, alimentación y al robot de ordeño. Esto resulta posible después que se termina el período de adaptación inicial, que dura aproximadamente entre 2 y 8 semanas. Las variantes de forzado o medio-forzado incluyen portones y barreras que determinan un flujo de tránsito único. Generalmente una vez que el rebaño termina este período se puede implementar entonces el sistema libre.

A finales del año 2000, existían en el mundo más de 1,000 robot de ordeño, la mayoría instalados en Holanda. Otros países han aumentado el número de máquinas en los pasados dos años: Dinamarca (100), Japón (23) y Canadá (más de 15), otros realizan la primer prueba y otros esperan la evaluación bajo diferentes condiciones para decidir su introducción ya que la tecnología tiene que probar su certeza y eficiencia en climas, culturas y sistemas de administración diferentes. El futuro parece ser prometedor pues el sistema está en más de 20 países, se mejora continuamente y se desarrollan nuevos modelos. ●



Figura 4. Desinfección post-ordeño de los pezones (A). Limpieza y desinfección de la unidad de ordeño (B)