



¿Estamos ordeñando a las vacas eficientemente?

En este estudio ponemos el foco en la importancia de la eficiencia del ordeño de las vacas, es decir, el porcentaje de tiempo en que el animal está conectado a la unidad de ordeño, un aspecto que se tiene menos en cuenta a la hora de hablar de eficiencia, la cual se suele vincular con la sala de ordeño.

Paola Bacigalupo Sanguesa

Veterinaria, educadora de Extensión, Universidad del Estado de Michigan (MSU)

Comúnmente cuando se habla de eficiencia del proceso de ordeño de una granja se hace en referencia a la sala de ordeño. Vacas ordeñadas por hora, litros por hora o vacas por ordeñador por hora son algunas de las mediciones que se usan frecuentemente y los productores y consultores ponen atención a estos números para medir el rendimiento de su ordeño. Sin embargo, estas mediciones no nos cuentan la historia completa y dejan de lado un

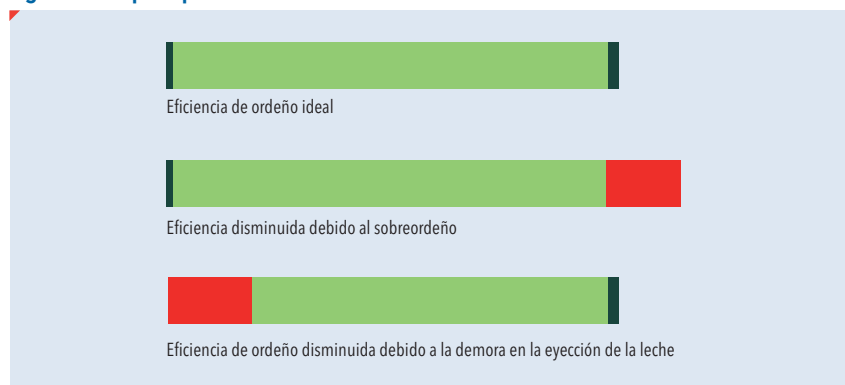
componente muy relevante: la eficiencia de ordeño, la cual se define como el porcentaje de tiempo que la vaca tiene la unidad de ordeño conectada, donde el flujo de leche es cercano al máximo. Por ejemplo, una vaca que tiene la máquina de ordeño conectada 5 minutos y un flujo de leche intenso durante 4 minutos y 45 segundos logra una eficiencia de ordeño de un 95 % ($[(285 \text{ segundos}/300 \text{ segundos}) * 100]$). Si bien eficiencias de ordeño de 95 % son posibles, eficiencias de 100 % no lo son,

ya que implicaría que la vaca tiene un flujo máximo en cada segundo que tiene la unidad de ordeño conectada.

Una granja lechera puede tener una excelente eficiencia de sala de ordeño y una mala eficiencia de ordeño o viceversa, así como también ambas pueden ser buenas o ambas malas. Lo que se desea últimamente es tener las dos eficiencias al máximo posible, acorde con las características de la granja y así maximizar el uso de recursos asociados al ordeño.

► LO QUE SE DESEA ÚLTIMAMENTE ES TENER LAS DOS EFICIENCIAS AL MÁXIMO POSIBLE, ACORDE CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA GRANJA Y ASÍ MAXIMIZAR EL USO DE RECURSOS ASOCIADOS AL ORDEÑO

Figura 1. Bloques que ilustran diferentes eficiencias de ordeño



Cada bloque representa un evento de ordeño completo, desde la conexión de la unidad de ordeño (borde izquierdo del bloque) hasta la remoción de la unidad (borde derecho del bloque). El verde oscuro representa el tiempo normal con bajo flujo de leche al comienzo y al final del ordeño, el verde claro representa el tiempo con alto flujo de leche y el rojo representa el tiempo con bajo flujo de leche debido a sobre ordeño o demoras en la eyección de la leche.

FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA DE ORDEÑO

Eficiencias de ordeño bajas pueden ser la consecuencia de demoras en la eyección de la leche durante el inicio del ordeño y/o del sobreordeño al final del proceso. Estos eventos tienen distintas causas, pero pueden afectar la eficiencia de ordeño de igual forma.

• Demora en la eyección de la leche o bajada de leche bimodal

La demora en eyección de la leche o bajada de leche bimodal se refiere a una baja pronunciada o pausa en el flujo de la leche una vez iniciado el proceso de ordeño debido a la interrupción entre el flujo de leche que proviene de la cisterna y la leche contenida ►►

Somos especialistas en:

- Consultoría de calidad de leche en explotaciones de España y en el extranjero
- Asesoramiento y gestión de datos para el control de RCS y mastitis
 - Visitas mensuales en granja
 - Consultoría on line
 - Asesoramiento para el control de la bacteriología
 - Chequeo sistema de lavado sala de ordeño y tanque de enfriamiento
 - Prueba de la ATP luciferasa
- Programas de formación del personal de ordeño
- Revisiones estáticas y dinámicas de máquina de ordeño (VaDia)
- Implantación y desarrollo de programas de certificación
 - Guías de buenas prácticas
 - Bienestar animal
 - Huella de carbono
 - Pliegos privados
- Charlas formativas para cooperativas, industrias lácteas y farmacéuticas, tomadores de muestras, grupos veterinarios...



Gescal veterinarios, S.L.P.
Tfños: 689 123 195 / 669 366 149 | gescalveterinarios@gmail.com

GesQal
veterinarios, S.L.P.

Tabla 1. Promedios de diferentes variables en dos tamaños de rebaños de 64 granjas de lechería (Moore-Foster *et al.*, 2019a)

	Rebaños de < 300 vacas	Rebaños de ≥ 300 vacas	valor P
Estimulación (seg)	16,8	8,7	< 0,05
Vacas/empleador/hora	36	47	< 0,05
Unidades/empleador	8,7	12,4	< 0,05
Duración del turno (h)	3,5	6,8	< 0,05
Tiempo de latencia (seg)	110	97	< 0,05

en los alveolos de la glándula mamaria (Bruckmaier & Blum, 1998).

La mayoría de las causas de demoras en la eyección de leche son asociadas a la oxitocina. Los alveolos almacenan cerca del 80 % de leche producida entre ordeños (Pfeilsticker *et al.*, 1996) y la eyección de la leche desde los alveolos es oxitocina-dependiente (Bruckmaier & Blum, 1998). En las vacas, la estimulación táctil de los pezones que se realiza durante la rutina de ordeño es necesaria para provocar la liberación de oxitocina desde la glándula pituitaria, por lo que una estimulación táctil insuficiente puede causar demoras en la bajada de la leche (Bruckmaier & Blum, 1998). La oxitocina tiene una vida media de entre 2 y 3 minutos; debido a esto, periodos de latencia (tiempo entre estimulación táctil e inicio del ordeño) inadecuados también pueden generar demoras en la eyección de la leche (Bruckmaier, 2013). Un estudio reciente realizado en Michigan (Estados Unidos) encontró que a mayor tamaño de rebaño y a menor tiempo de estimulación táctil hay una mayor proporción de vacas con demoras en la eyección de leche (Moore-Foster *et al.*, 2019a). El mismo estudio encontró diferencias importantes en distintas variables cuando categorizaron las granjas por tamaño (tabla 1).

El manejo del ganado inadecuado también puede causar un retraso en la bajada de leche, ya que la liberación de adrenalina durante situaciones de estrés inhibe la acción periférica de la oxitocina (Bruckmaier & Blum, 1998).

Adicionalmente, un mal funcionamiento del equipo de ordeño o un mal ajuste entre la máquina de ordeño y los pezones de la vaca también tienen el potencial de causar demoras en la eyección de la leche.

• Sobreordeño

Se habla de sobreordeño cuando el flujo de leche a la cisterna del pezón es

menor al flujo de la leche que sale del canal del pezón (Rasmussen, 2004). Las causas de sobreordeño incluyen configuración inadecuada de los removedores automáticos de unidades de ordeño, fallas al estimar el momento óptimo de remoción de las unidades de ordeño de forma manual y reconexión de unidades de ordeño en casos en que no son necesarios (Moore-Foster *et al.*, 2019b).

IMPACTOS DE LA DISMINUCIÓN DE LA EFICIENCIA DE ORDEÑO

Durante los periodos de demora en la eyección de la leche y de sobreordeño, la punta del pezón y, bajo ciertas situaciones, el pezón entero, están expuestos a altos niveles de vacío.

En el caso de demoras en la eyección de la leche, el pezón disminuye su diámetro debido a que no hay leche en la cisterna del pezón. Esto causa que haya un mal acople entre este y la pezonera, lo que permite que el vacío penetre hacia la parte más dorsal del pezón o a la cámara de entrada de la pezonera (Borkhus & Rønningen, 2003), que normalmente está solo expuesta a vacíos bajos. Esto puede causar congestión e inflamación del pezón, lo que genera que el canal de este disminuya su diámetro (Penry *et al.*, 2018) y restrinja el flujo de leche (Erskine *et al.*, 2019). Un estudio realizado por Erskine *et al.* (2019) analizó el flujo y la producción de leche en vacas Holstein durante un ordeño y encontró que vacas con un retraso en la eyección de leche de entre 30 y 60 segundos, es decir, vacas que tardaron entre 30 y 60 segundos en tener un flujo de leche fuerte después de que se les conectara la unidad de ordeño, produjeron 1,8 kg menos que vacas sin demoras en la eyección de leche. Vacas con un retraso superior a los 60 segundos mostraron una

▶ EL MANEJO DEL GANADO INADECUADO TAMBIÉN PUEDE CAUSAR UN RETRASO EN LA BAJADA DE LECHE, YA QUE LA LIBERACIÓN DE ADRENALINA DURANTE SITUACIONES DE ESTRÉS INHIBE LA ACCIÓN PERIFÉRICA DE LA OXITOCINA

disminución en la producción más marcada de 3,1 kg. Es probable que las demoras en la eyección de la leche también afecten la calidad de leche y salud mamaria, pero esto aún no ha sido evaluado.

El sobreordeño aumenta el tiempo de ordeño por vaca (Rasmussen, 2004), por lo que tiene el potencial de disminuir la eficiencia de la sala. A largo plazo, también causa ▶

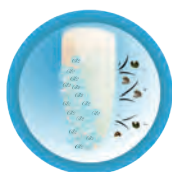
PROMOCIÓN



Family
BlueMAX

PERFECTA HIGIENE DE LA UBRE

CON LA FAMILIA BLUEMAX



Premium

¡Nunca hubo un producto como este!
¡Bluemax Premium es el primer y único producto de higiene de la ubre en la industria lechera basado en dióxido de cloro listo para usar en pre y post ordeño sin necesidad de mezclar!



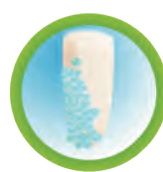
D Control

El sellador definitivo para el mejor acondicionamiento de la piel del pezón



Barrier

Rápida desinfección natural y barrera física entre ordeños



B Clean

Espuma limpiadora pre-ordeño de calidad superior con gran capacidad acondicionadora de la piel de los pezones y excelente capacidad espumante



Xtrem

Sellador acondicionador de la piel de los pezones con dióxido de cloro listo para usar

OFERTA EXCEPCIONAL

4+1, COMPRA 4 GARRAFAS Y OBTEN 1 DE REGALO*

Promoción válida hasta el 31 de diciembre de 2021

Grupanor - Cercampo S.A

Azufre 4
Torrejón de Ardoz
Madrid 28850
91 656 17 48 Mov.: 609 277 617
pedrojdz@grupacer.com



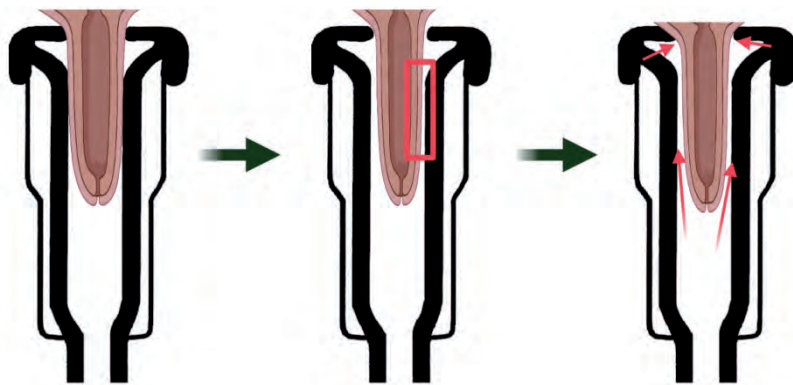
FRIOR S.L.

Pol. Industrial Pedrapartida
parcela 17
Coirós, A Coruña 15316
981 774 500 Mov.: 616 029 988
www.frior.es



*Oferta disponible exclusivamente en España entre los distribuidores oficiales BouMatic, para todos los pedidos de los productos BlueMAX, Gladiator Barrier, Udder Spray, Udder Dip, y Hexi Dip Supreme (20kg y 60kg) aprobados entre el 1 de septiembre y el 31 de diciembre de 2021. Para obtener más información, contacte con su distribuidor BouMatic.

Figura 2



Cuando no hay flujo de leche o es muy bajo durante una demora en la eyección, el diámetro del pezón disminuye. Esto causa un mal ajuste entre este y la pezonera de goma, que permite que el vacío llegue a la cámara de entrada de la pezonera

► LA FORMA MÁS FÁCIL DE IDENTIFICAR CAUSAS DE INEFICACIAS DE ORDEÑO ES MEDIANTE LA OBSERVACIÓN

hiperqueratosis en la punta del pezón (Rasmussen, 2004).

Por otra parte, ambas situaciones causan incomodidad y dolor en las vacas. Esto se puede determinar a simple vista durante episodios de bajada de leche bimodal o sobreordeño al observar el comportamiento de los animales que patean las unidades de ordeño o “bailan” (balancean el peso del tren trasero de una pata a otra) en respuesta al dolor.

CÓMO EVALUAR LA EFICIENCIA DE ORDEÑO

La forma más fácil de identificar causas de ineficacias de ordeño es mediante la observación del proceso. Si se observa el flujo de leche en el colector de la unidad de ordeño, se puede identificar si hay demoras en la eyección o bajada de leche bimodal al inicio del ordeño y también si hay sobreordeño al final del ordeño. Si bien este no es el método más eficiente, es una forma fácil que todo consultor o ganadero puede usar para evaluar la eficiencia de ordeño.

Otra forma de hacerlo es usando medidores de flujo de leche continuos integrados a la línea de leche. Usualmente, estos medidores proporcionan información del flujo de leche en varios intervalos de tiempo en el inicio del ordeño que pueden ayudar a identificar problemas con la eyección de la leche o bajadas de leche bimodales. También pueden aportar información relativa al sobreordeño al final del ordeño.

Una opción de evaluación más precisa es mediante el uso del medidor digital de vacío VaDia (Biocontrol, Rakkestad, Noruega). Los VaDia registran el vacío continuamente

cuando se encuentran conectados a una unidad de ordeño. Para evaluar la eficiencia, los VaDia se conectan mediante tubos de plástico a la boca de las pezoneras trasera y delantera, y al tubo corto de leche proporciona el vacío a la unidad (imagen 1). Como resultado se obtiene un gráfico con la información de los flujos de vacío durante todo el tiempo de ordeño (figura 3). Las mediciones de vacío se usan para estimar el flujo de leche y se interpretan a la inversa (Moore-Foster *et al.*, 2019a). El uso de VaDias permite analizar múltiples ordeños de manera más precisa y su uso entre consultores y veterinarios ha ido aumentando en los Estados Unidos. ►►



Imagen 1. Medidor de vacío digital VaDia conectado a una unidad de ordeño a través de pequeños tubos de plástico en tres lugares: boca de la pezonera delantera izquierda y trasera izquierda (flechas azules) y tubo corto de leche (flecha amarilla)

SHUTOUT®



SELLADO POR
VACACIONES

TODAS
LAS VACAS

MERECEN UN
SELLADOR



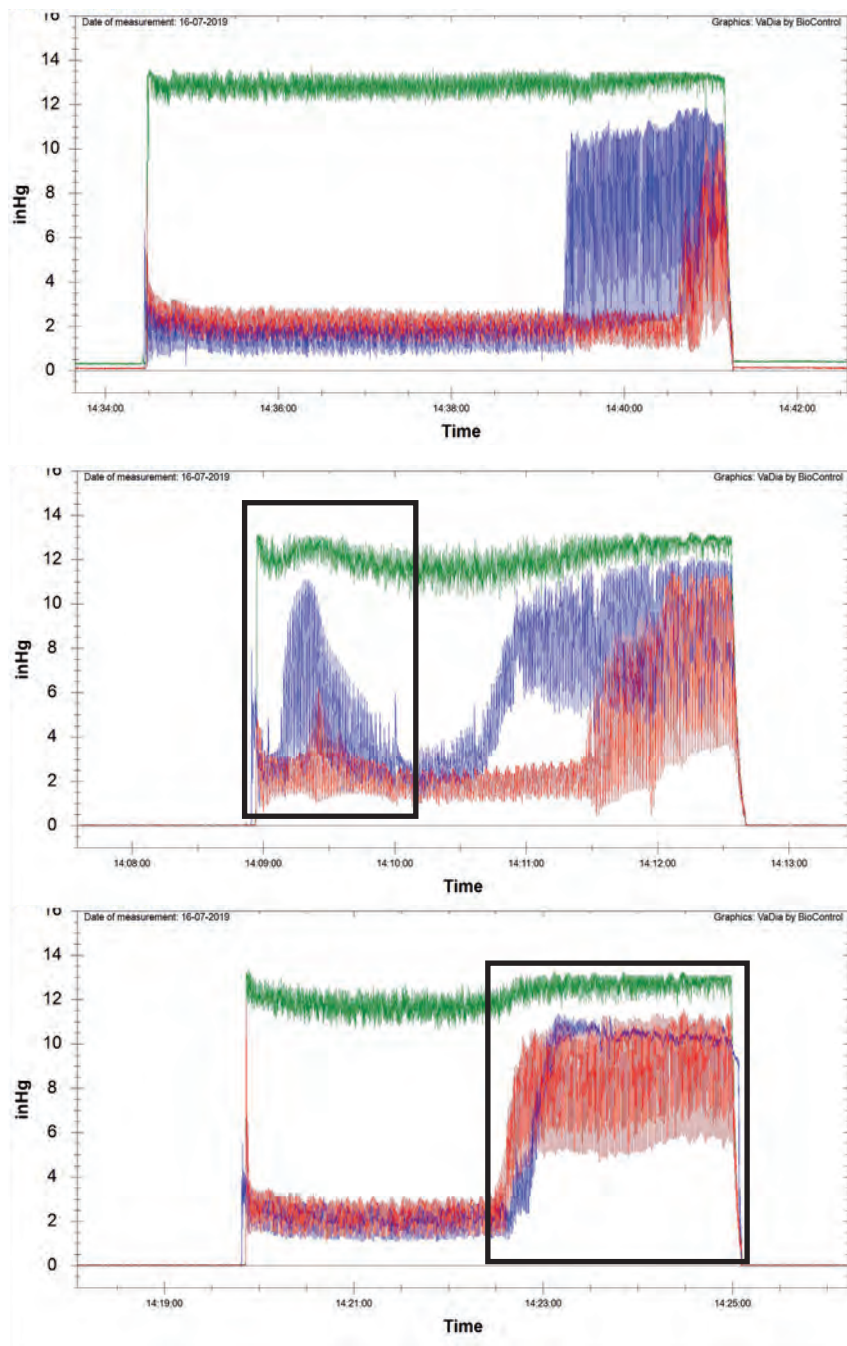
Una nueva barrera
en la protección del pezón



MSD
Animal Health

Figura 3. Gráfico de ordeños registrados con un VaDia

► EL USO DE VADIAS PERMITE ANALIZAR MÚLTIPLES ORDEÑOS DE MANERA MÁS PRECISA



El eje horizontal representa el tiempo de ordeño y el eje vertical refleja el vacío medido en pulgadas de mercurio (inHg). Las líneas azul y roja representan el vacío en la boca de las pezoneras delantera y trasera, y la línea verde representa el vacío en el tubo de leche corto. Los marcos negros indican los periodos de ineficiencia de ordeño. El vacío se usa como un indicador del flujo de leche y el vacío es el inverso del flujo de leche.

A) Ordeño normal: el vacío en las pezoneras delantera y trasera bajan inmediatamente después de que se conecta la unidad, y el vacío del tubo corto de leche muestra una variación de cerca de 2 inHg (indicativo de buen flujo de leche) durante gran parte del tiempo.

B) Ordeño con demora en la eyección de la leche o bajada de leche bimodal: el vacío en las pezoneras delantera y trasera baja inmediatamente después de que se conecta la unidad, pero luego aumenta después de unos segundos; hay flujo de leche deficiente durante más de un minuto después de la conexión de la unidad. El vacío del tubo corto de leche muestra un pequeño rango de variación al inicio.

C) Ordeño con sobreordeño: el vacío en las pezoneras delantera y trasera bajan inmediatamente después de que se conecta la unidad, pero aumenta marcadamente al final del ordeño cerca de 2 minutos. La variación del vacío del tubo corto de leche se estrecha durante ese mismo periodo.

LOS EXPERTOS EN CALIDAD DE LECHE COINCIDEN EN UNA COSA:

NO TE LA JUEGUES.

UTILIZA DE FORMA RUTINARIA
SELLADORES INTERNOS DE PEZONES

ubroseal

Para cada vaca. En cada secado.

EL ÚNICO
AZUL



Ubroseal® Vacas en Secado 2,6 g suspensión intramamaria para bovino. **Composición:** Cada jeringa intramamaria de 4 g contiene: Subnitrito de bismuto, pasado 2,6 g. **Especies de destino:** Bovino (vacas/lacheras en el secado). **Indicaciones:** Prevención de nuevas infecciones intramamarias durante el período de secado. En las vacas que se considera que están libres de mastitis subclínica, el medicamento veterinario puede usarse solo en el manejo de la vaca seca y control de la mastitis. **Contraindicaciones:** No usar en vacas en lactación. No usar el medicamento veterinario solo en vacas con mastitis subclínica en el momento del secado. No usar en vacas con mastitis clínica en el momento del secado. No usar en casos conocidos de hipersensibilidad a la sustancia activa o a algún excipiente. **Uso durante la gestación y la lactancia:** Puede utilizarse durante la gestación. El uso de este medicamento veterinario está contraindicado durante la lactancia. **Posología:** Solo por vía intramamaria. Introducir el contenido de una jeringa del medicamento veterinario en cada cuarterón de la ubre inmediatamente después del último ordeño de la lactancia (en el momento del secado). **Precauciones:** Es una buena práctica observar a las vacas regularmente durante el período de secado para detectar posibles signos de mastitis clínica. Si un cuarterón sellado desarrolla mastitis clínica, deberá retirarse el sello manualmente antes de iniciar el tratamiento adecuado. Para reducir el riesgo de contaminación, no sumerja la jeringa en agua. Utilizar cada jeringa una sola vez. No administrar ningún otro medicamento por vía intramamaria después de haber administrado este medicamento veterinario. **Tiempos de espera:** Carne: 0 días. Leche: 0 horas. **Conservación:** No conservar a temperatura superior a 25°C. Proteger de la luz. **No autorización:** 3628 ESP. **Presentación:** Caja de cartón con 20 jeringas y 20 toallitas limpiadoras. Cubo de polietileno con 120 jeringas y 120 toallitas limpiadoras. **Titular:** Univet Ltd. **Representante Local:** Boehringer Ingelheim Animal Health España, S.A.U. **Medicamento sujeto a prescripción veterinaria.**



Boehringer
Ingelheim

► LO QUE SE DESEA ES UN BALANCE ENTRE AMBAS EFICIENCIAS, QUE GENERE LA MAYOR CANTIDAD DE KILOS DE LECHE DE BUENA CALIDAD MIENTRAS SE MANTIENEN ALTOS ESTÁNDARES DE BIENESTAR ANIMAL Y CON UN BUEN COMPROMISO Y SATISFACCIÓN DEL PERSONAL DE ORDEÑO

CÓMO MEJORAR LA EFICIENCIA DE ORDEÑO

Una vez identificadas las ineficiencias se debe buscar la causa de estas. ¿Se están estimulando las vacas correctamente?, ¿El periodo de latencia es suficiente?, ¿Están bien calibrados los removedores automáticos? Estas son algunas preguntas que el consultor o productor debe hacerse para poder establecer la causa, tomar acción y resolver el problema y, como resultado, mejorar la eficiencia. Intervenciones tales como entrenamiento del personal de ordeño, cambios en la rutina de ordeño o chequeo y reajuste del equipo de ordeño pueden hacer que el proceso de ordeño mejore considerablemente y tener un impacto positivo en la producción de leche, confort y bienestar de las vacas, eficiencia de sala de ordeño, etc.

Incluso la satisfacción de los ordeñadores puede aumentar. Las ineficiencias hacen el trabajo del personal de ordeño más difícil, independiente de la causa. Consecuencias de ineficiencias de ordeño como vacas que patean las unidades y las desconectan, vacas nerviosas o asustadas que no quieren entrar a ordeñarse y tiempos de ordeño más

largos son algunos ejemplos de situaciones frustrantes y que pueden hacer que el empleado no se adhiera al protocolo de ordeño o hasta hacer que renuncien.

MENSAJE FINAL

Estar al tanto de la eficiencia de ordeño de su rebaño o de sus clientes le puede presentar oportunidades de mejora que no involucran gran inversión monetaria y que pueden tener un buen retorno económico. Así como le ponemos una atención a la eficiencia de la sala de ordeño, se debería también poner atención a la eficiencia de ordeño. Finalmente, lo que se desea es un balance entre ambas, que genere la mayor cantidad de kilos de leche de buena calidad mientras se mantienen altos estándares de bienestar animal y con un buen compromiso y satisfacción del personal de ordeño. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Borkhus, M., & Rønningen, O. (2003). Factors affecting mouthpiece chamber vacuum in machine milking. *Journal of Dairy Research*, 70(3), 283–288. <https://doi.org/10.1017/S0022029903006253>
- Bruckmaier, R. M. (2013). Oxytocin from the Pituitary or from the Syringe-Importance and Consequences for Machine Milking in Dairy Cows. *NMC Annual Meeting 2013*, 4–11.
- Bruckmaier, R. M., & Blum, J. W. (1998). Oxytocin Release and Milk Removal in Ruminants. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 939–949. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75654-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75654-1)
- Erskine, R. J., Norby, B., Neuder, L. M., & Thomson, R. S. (2019). Decreased milk yield is associated with delayed milk ejection. *Journal of Dairy Science*, 102(7), 6477–6484. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16219>
- Moore-Foster, R., Norby, B., Schewe, R. L., Thomson, R., Bartlett, P. C., & Erskine, R. J. (2019a). Herd-level variables associated with delayed milk ejection in Michigan dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 102(1), 696–705. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14561>
- Moore-Foster, R., Norby, B., Schewe, R. L., Thomson, R., Bartlett, P. C., & Erskine, R. J. (2019b). Short communication: Herd-level variables associated with overmilking in Michigan dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 102(9), 8400–8404. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16475>
- Penry, J. F., Upton, J., Leonardi, S., Thompson, P. D., & Reinemann, D. J. (2018). A method for assessing teatcup liner performance during the peak milk flow period. *Journal of Dairy Science*, 101(1), 649–660. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12942>
- Pfeilsticker, H. U., Bruckmaier, R. M., & Blum, J. W. (1996). Cisternal milk in the dairy cow during lactation and after preceding teat stimulation. *Journal of Dairy Research*, 63(4), 509–515. <https://doi.org/10.1017/s0022029900032040>
- Rasmussen, M. D. (2004). Overmilking and teat condition. *NMC Annual Meeting 2004*, 169–175.

