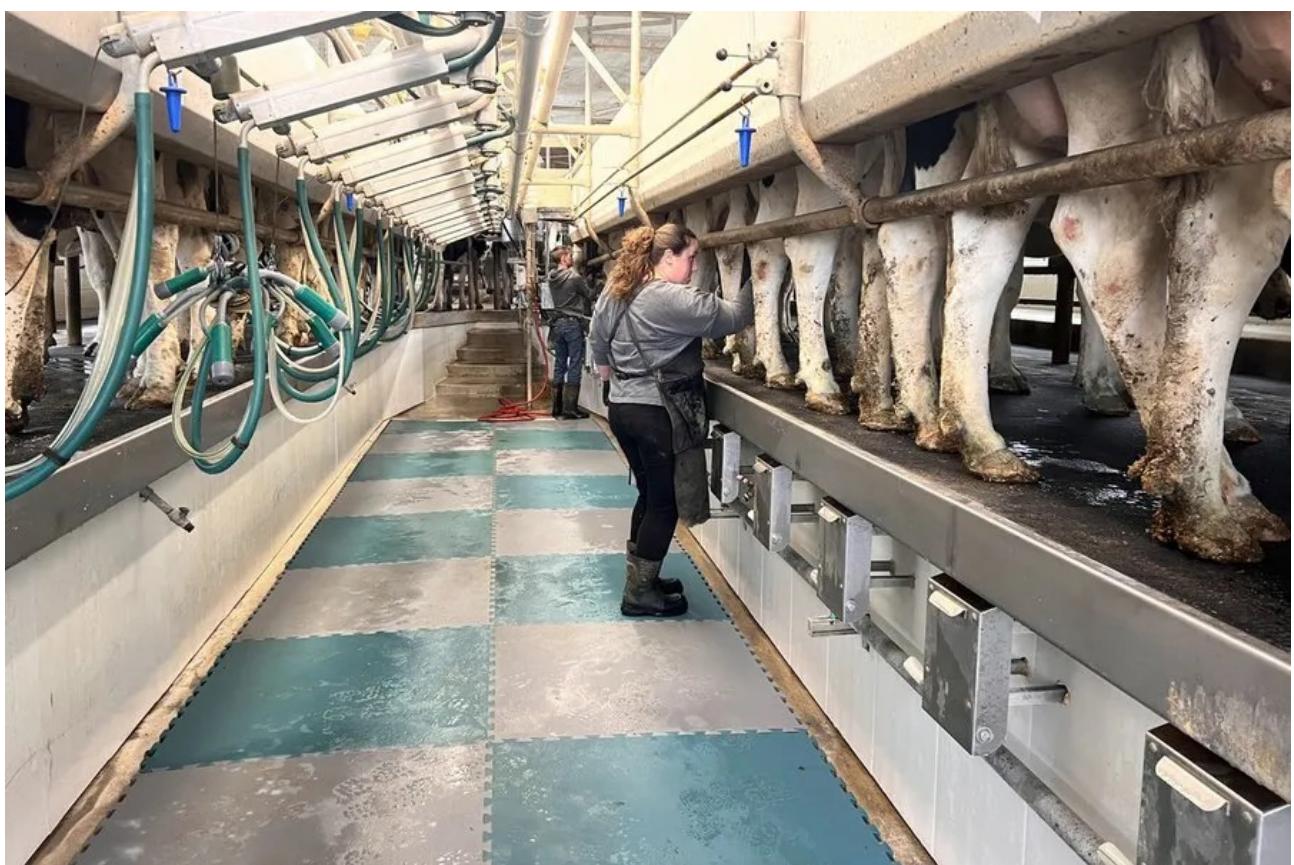


# ¿QUÉ ES UNA EVALUACIÓN DEL ORDEÑO Y CÓMO PUEDE AYUDAR A MEJORAR LA CALIDAD DE LA LECHE?

El equipo lechero de la Extensión de la Universidad Estatal de Pensilvania (Penn State Extension) ofrece evaluaciones del ordeño para ayudar a los productores lecheros a mejorar la calidad de la leche e identificar problemas que podrían estar contribuyendo a un aumento en el Recuento de Células Somáticas (RCS).



Crédito de la foto: Carly Becker, Penn State Extension

**Carly Becker**  
Former Extension Educator, Dairy Pennsylvania State University

El número de células somáticas, o recuento de células somáticas (RCS), en la leche es una medida utilizada en toda la industria lechera como un indicador de la salud de la ubre y de la calidad de la leche. Según la Ordenanza sobre Leche Pasteurizada de Grado “A”, el límite reglamentario actual del RCS en el tanque de leche a granel para poder vender leche en EE. UU. es de 750,000 células/mL (Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., 2019). A nivel individual por vaca, un RCS superior a 200,000 células/mL indica que hay una infección presente. Cuando una vaca

tiene un RCS alto ( $> 200,000$  células/mL), significa que hay una infección clínica o subclínica de mastitis.

Una infección clínica de mastitis se presenta cuando hay cambios visibles en la leche o en la ubre, como enrojecimiento y/o endurecimiento de la ubre, presencia de grumos o coágulos en la leche, etc. Una infección subclínica ocurre cuando no hay signos visibles de mastitis, pero la vaca tiene un RCS elevado. Aunque no es dañino para los humanos, un RCS alto puede reducir significativamente la procesabilidad de la leche y acortar la vida útil del producto lácteo (O'Brian, 2023).

Además de afectar la calidad del producto, monitorear y controlar los niveles de RCS en una finca lechera es importante para lograr una mayor producción de leche, mejorar la salud de las vacas, obtener primas por calidad y reducir los gastos en tratamientos. Hay muchas variables que pueden contribuir a un RCS alto, incluyendo protocolos de ordeño inadecuados, el momento en que se colocan las unidades de ordeño, el flujo bimodal de leche, el alojamiento, etc. Si una finca tiene problemas con un RCS alto o simplemente desea mejorar sus prácticas de ordeño, los educadores lecheros de Penn State pueden ayudar a los productores a alcanzar sus metas de calidad de leche mediante una evaluación del ordeño.

#### ¿Por qué es un problema la eyeción bimodal de leche?

La dinámica del flujo de leche sigue un patrón de cuatro fases de intensidad: ascenso, meseta, descenso y sobreordeño (et al., 2007). Entre ordeños diarios, la leche se almacena en la glándula mamaria en dos “compartimentos” tisulares distintos: más del 80% de la leche se almacena en el compartimento alveolar y menos del 20% en el compartimento cisternal (Figura 1). La leche del compartimento cisternal está disponible antes de que se libere la oxitocina (la hormona de bajada de la leche).

La preestimulación (predipping, extracción de los primeros chorros, secado de la ubre) es lo que provoca la liberación de oxitocina, la cual desencadena la contracción de las células mioepiteliales que trasladan la leche del compartimento alveolar al cisternal de cada cuarto antes de colocar la unidad de ordeño (Tuor et al., 2023). El “tiempo de preparación” es el intervalo entre la primera estimulación de la ubre y la colocación de la unidad de ordeño. Un tiempo de preparación inadecuado puede provocar una eyeción tardía de la leche, flujo bimodal durante la fase de ascenso, daño en la salud del pezón y una posible reducción del flujo de leche (Moore-Foster et al., 2019).

Para permitir la bajada de la leche alveolar y asegurar un flujo continuo, el tiempo de preparación debe estar entre 60 y 120 segundos. Un tiempo inferior a 60 segundos o superior a 120 segundos contribuye a una eyeción tardía y a la extracción separada de la leche cisternal y alveolar, provocando un patrón de flujo bimodal (Tuor et al., 2022).

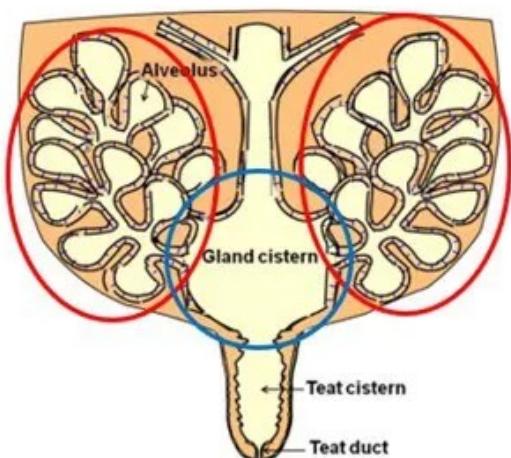


Figura 1. Dibujo de la anatomía de un cuarto de la ubre. Los círculos rojos muestran los compartimentos de tejido alveolar. El círculo azul muestra el compartimento cisternal. Crédito de la imagen: Dairexnet, 2019.

## Evaluación del Ordeño

El equipo lechero de la Extensión de Penn State ofrece evaluaciones del ordeño para ayudar a los productores lecheros en Pensilvania a mejorar la calidad de la leche e identificar cualquier problema que pueda estar contribuyendo a un aumento en el RCS.

La evaluación consiste en una visita a la finca durante el momento del ordeño, en la cual el educador de Extensión conecta un registrador digital de vacío VaDia (Biocontrol, Rakkestad, Noruega) a dos unidades de ordeño individuales. El registrador VaDia mide eventos de vacío simultáneos durante el ordeño en cuatro canales mientras está conectado al conjunto ordeñador (Erskine et al., 2019). Estos registradores permiten evaluar de manera confiable la eyeción bimodal de leche en las vacas.

El flujo bimodal de leche se define como un aumento en la tasa de flujo de leche seguido de una disminución en la tasa de flujo durante los primeros dos minutos del ordeño. Además, el educador realizará observaciones visuales sobre la rutina y los protocolos de ordeño, así como sobre otras prácticas de manejo que puedan estar afectando negativamente la calidad de la leche.

Posteriormente, se elabora un informe con los resultados y los gráficos de vacío generados por el registrador VaDia, junto con un conjunto de recomendaciones personalizadas relacionadas con los protocolos de ordeño.



Imagen 1. Fotografía de un registrador de vacío VaDia asegurado a una garra de ordeño. Crédito de la foto: Carly Becker

Antes de la visita de evaluación, si el productor participa en pruebas mensuales de leche con DHIA, los educadores solicitarán acceso a sus registros a través de PCDART y utilizarán esos datos para evaluar mejor la finca y ofrecer recomendaciones más fundamentadas. Los gráficos predefinidos de salud de la ubre pueden proporcionar información que no se observa en una sola visita a la finca.

Uno de los gráficos que los educadores usan con frecuencia es el “Prlc Last SCC vs 1st SCC”. Este gráfico muestra el RCS del último control lechero de las vacas frescas en su lactancia anterior en comparación con el RCS del primer control lechero de la lactancia actual. Esto puede ayudar a los educadores a comenzar a evaluar el programa para vacas secas.

Revisar el gráfico predefinido de salud de la ubre del hato, “Avg SCC Score by Lact”, también puede ser útil. Este gráfico muestra el RCS promedio de las vacas según el número de lactancia en un periodo determinado. Usar este gráfico permite a los educadores identificar áreas problemáticas en grupos específicos de vacas.

## Interpretación de los Gráficos de Flujo de Leche del VaDia

El vacío digital se registra insertando tubos de silicona en cuatro canales del conjunto ordeñador:

1. Tubo corto de pulsación
2. Tubo corto de leche
3. Pico de una pezonera del cuarto trasero
4. Pico de una pezonera del cuarto delantero

El VaDia se asegura al conjunto ordeñador durante todo el tiempo de ordeño (Imagen 1). Una vez finalizado el ordeño, los datos del VaDia se cargan en una computadora y se generan gráficos como los ejemplos siguientes.

Cada gráfico representa a una vaca durante el ordeño. El eje horizontal muestra el tiempo que la unidad de ordeño estuvo colocada en esa vaca, y el eje vertical representa el nivel de vacío, medido en kilopascales (kPa).

- La línea azul representa el vacío en el tubo corto de leche.
- La línea verde, el vacío en la pezonera del cuarto delantero.
- La línea negra, el vacío en la pezonera del cuarto trasero.

Un flujo óptimo de leche se verá como en la figura 2, con un aumento rápido en la tasa de flujo (línea azul) y una caída rápida del vacío en las pezoneras delanteras y traseras (líneas verde y negra).

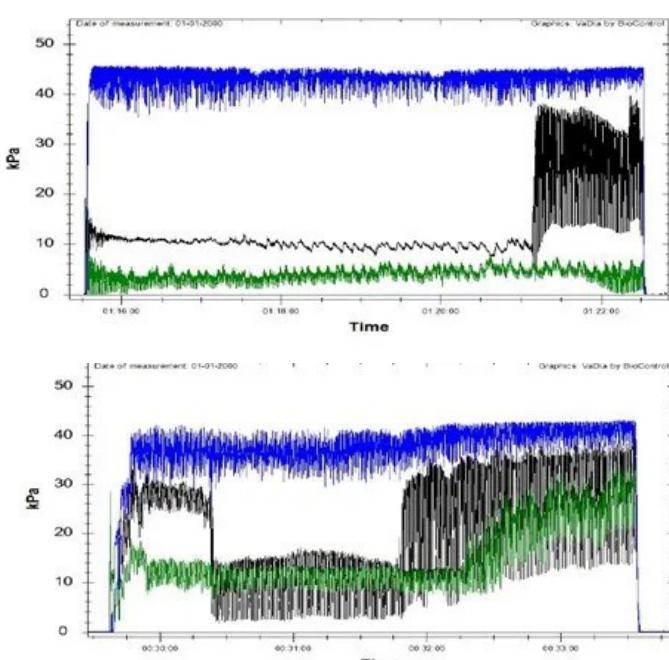


Figura 2. Gráfico del VaDia que muestra un flujo óptimo de leche de una vaca durante el tiempo de ordeño.

Figura 3 es un ejemplo de flujo bimodal de leche. Esto ocurre cuando hay una disminución en la tasa de flujo (línea azul) y un aumento en el vacío en las pezoneras del cuarto delantero o trasero (líneas verde y negra).

Figura 3. Gráfico del VaDia que muestra un flujo bimodal de leche de una vaca durante el tiempo de ordeño.

Además del uso de los registradores de vacío VaDia, los educadores también se enfocan en otras áreas durante el ordeño, entre ellas:

### **1. Guantes:**

Se deben usar guantes limpios y desechables en ambas manos siempre que se realice el ordeño. Toda persona que toque una ubre o pezón debe usar guantes, incluso si solo ayuda con una o dos vacas. Aunque es algo muy básico, los productores y empleados pueden volverse complacientes y dejar de usar guantes al realizar ciertas tareas por costumbre. El uso de guantes es la manera más sencilla de evitar la transmisión de bacterias de una vaca a otra. También es importante cambiarlos cuando estén contaminados.

### **2. Vacas con mastitis contagiosa:**

Ordeñar al final a las vacas que se sabe tienen mastitis causada por patógenos contagiosos, como *Staphylococcus aureus*, puede ayudar a reducir la contaminación de las unidades de ordeño durante toda la jornada.

### **3. Pre-dipping:**

Los pezones deben desinfectarse con un pre-dip aprobado por la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU.). Se recomienda usar un pre-dip que tenga un tiempo de acción (o “kill time”) especificado en la etiqueta para asegurar su efectividad. Si una finca ha usado el mismo producto durante mucho tiempo, podría ser conveniente cambiar la fórmula para asegurar que siga funcionando correctamente.

### **4. Extracción previa (forestripping):**

Todos los pezones deben ordeñarse manualmente (de 3 a 5 chorros de leche por cuarto) mientras el pre-dip actúa. Esta práctica cumple tres funciones:

1. estimular el pezón para la liberación de oxitocina,
2. detectar mastitis clínica,
3. eliminar la leche con mayor RCS del pezón.

Se recomienda realizar la extracción previa durante al menos 10 segundos por vaca para asegurar una buena estimulación y ayudar a reducir el RCS del hato. Observar la leche extraída es vital para detectar signos como grumos, escamas o decoloración. Usar una taza de tira (strip cup) facilita esta inspección, especialmente cuando hay mastitis contagiosa, ya que estos patógenos pueden propagarse fácilmente a través de las botas, las manos o las unidades de ordeño.

### **5. Secado:**

Después de 20 a 30 segundos (dependiendo del pre-dip), se debe secar el pezón con una toalla de papel desechable o un paño limpio, desinfectado y seco antes de colocar la unidad de ordeño. Si la

vaca está muy sucia al iniciar la preparación, es recomendable limpiar con una toalla seca antes de aplicar el pre-dip. Puede ser necesario usar más de una toalla por vaca.

## **6. Tiempo de espera (lag time):**

Es muy importante mantener un tiempo de espera adecuado para la salud de la ubre. Un tiempo incorrecto puede afectar el RCS y causar hiperqueratosis (daño) en la punta del pezón debido al aumento del vacío directo. El tiempo recomendado es de 60 a 120 segundos.

## **7. Post-dipping:**

El último paso del ordeño es el post-dip. Su propósito es desinfectar los pezones inmediatamente después de retirar la unidad de ordeño para eliminar la mayoría de las bacterias contagiosas presentes y así prevenir nuevas infecciones. La mayoría de los post-dips también contienen agentes humectantes que ayudan a evitar que los pezones se agrieten o irriten.

Después del ordeño, el esfínter del pezón tarda 30 minutos en cerrarse y el post-dip también tarda aproximadamente ese mismo tiempo en secarse. Si la vaca se acuesta antes de que eso ocurra, puede ingresar bacterias por el extremo del pezón y provocar una infección. Se estima que el 50 % de las nuevas infecciones por mastitis contagiosa pueden prevenirse con una desinfección completa y consistente posordeño, permitiendo que el producto se seque. Una forma efectiva de mantener a las vacas de pie tras el ordeño es ofrecer alimento fresco durante o justo después del ordeño.

## **8. Alojamiento:**

Es importante mantener una cama adecuada para todos los grupos, de forma que siempre estén limpias y secas. Si los animales llegan del potrero o del área de alojamiento con estiércol seco pegado en la ubre, los flancos o las patas, entonces se necesita más cama en esas áreas. Uno debe sentirse cómodo al acostarse en los corrales de las vacas o novillas y, al levantarse, la ropa debe estar limpia y seca. Se recomienda de 3 a 4 pulgadas (7 a 10 cm) de cama para brindar comodidad y mantenerlas limpias. Es fundamental raspar los establos y añadir cama adicional cuando sea necesario. Aumentar la frecuencia de reposición de cama también ayuda a mantener la limpieza y el confort.

## **9. Control de moscas:**

Este es otro aspecto importante a considerar. Mejorar la ventilación y el flujo de aire sobre las vacas en los meses más cálidos ayuda a disminuir significativamente la presencia de moscas en el establo. También pueden utilizarse trampas adhesivas y otros métodos de captura alrededor de la finca. El manejo efectivo de las moscas generalmente requiere múltiples estrategias: trampas, cintas adhesivas, soluciones en spray, mejor ventilación, entre otras. Existen métodos tanto orgánicos como no orgánicos para el control de moscas.

## **10. Estrés por calor:**

Todos los animales deben tener acceso a agua limpia las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Limpie regularmente (cada dos semanas o al mes) los bebederos y los tanques de agua puede ayudar a fomentar el consumo de agua. El agua desempeña un papel importante en la termorregulación para ayudar a mantener frescas a las vacas. Durante períodos de estrés por calor,

las vacas duplican su consumo de agua, pero si no tienen un acceso fácil y suficiente, no podrán satisfacer sus necesidades.

Revise los tanques de agua en el establo y en el potrero para asegurarse de que no tengan fugas y se estén llenando correctamente. Si es posible, rote la ubicación de los bebederos para que las vacas no tengan que caminar grandes distancias para acceder al agua. Las vacas lecheras de alta producción pueden comenzar a experimentar estrés por calor a un índice de temperatura-humedad (ITH) de 65, por lo que el objetivo es mantenerlas lo más frescas y cómodas posible, evitando que desarrollen síntomas visibles de estrés térmico.

Siempre se debe proporcionar sombra a los animales en el pastoreo. Si no hay varios árboles que den sombra en cada potrero, considere construir estructuras portátiles de sombra que puedan moverse a medida que las vacas cambian de potrero. Brindar suficiente sombra a las vacas en pastoreo puede ayudarlas a mantenerse cómodas y a reducir la severidad de la “baja de verano” en la producción y la reproducción.

Los informes de seguimiento también incluirán información sobre cómo identificar vacas problemáticas utilizando diversas herramientas, como la paleta CMT (California Mastitis Test), cultivos bacteriológicos en la finca o simplemente mediante los registros de DHIA.

Los educadores siempre animan a los productores a mantener una relación establecida con su médico veterinario (conocida como VCPR, por sus siglas en inglés: Veterinarian-Client-Patient Relationship) para recibir recomendaciones adecuadas de prevención y tratamiento.



Imagen 2. Ejemplo de un montaje para cultivo de leche en finca. Crédito de la foto: Carly Becker

Este programa ha beneficiado a más de 70 productores lecheros en Pensilvania durante los últimos tres años. Si usted es productor en Pensilvania o trabaja con productores lecheros en ese estado y está interesado en una evaluación del ordeño, puede contactar a cualquiera de estos educadores lecheros de la Extensión de Penn State:

Fuente.

<https://extension.psu.edu/what-is-a-milking-evaluation-and-how-can-it-help-improve-milk-quality/>

## Clic Fuente

