

MÉXICO HOLSTEIN

ORGANO OFICIAL DE HOLSTEIN DE MÉXICO A.C.



VOLUMEN 57
Nº3 MARZO
2026



CONTENIDO

COMITÉ EDITORIAL

Ana Elena Conde Z.
Rómulo Escobar C.
Jesús Gutiérrez A.
Juan Pablo Torres B.
Héctor de la Lanza A.

DISEÑO GRÁFICO



VAGÓN ROJO
gráficos

ARTICULISTAS

Taylor Leach
FEMELECHE
Lallemand Animal Nutrition
Antonio Callejo R.
CEBL
Gina Gutiérrez R.

México Holstein

Órgano oficial de Holstein de México, A.C.
Es editada y publicada mensualmente por:
Holstein de México, A.C.
Certificado de Licitud de Título y Contenido
de la SEGOB No. 1349 y 760
Reserva Derechos de Autor
04-2003-033118055600-102

Suscripciones y Publicidad

Holstein de México, A.C.
José María Arteaga No. 76
Col. Centro Histórico
76000, Querétaro, Qro.
Tel. 442.212.0269 ext 117
Correo-e: revista@holstein.com.mx

Suscripción

- Un año \$350.0
- Dos años \$420.00
- Número corriente \$35.00
- Número atrasado \$45.00

03

Desde el escritorio... Cuide su salud antes de que se deteriore

04

FEMELECHE
Informa

05

Desafíos en la transición de la vaca lechera:
un enfoque holístico basado en
soluciones nutricionales

09

Control del sistema de lavado de la
máquina de ordeño

21

Comisión Ejecutiva Bovinos Leche

25

Hablemos...
De bioseguridad y la responsabilidad que define
el futuro de la ganadería

27

Control de producción: Enero 2026

©Copyright. Derechos reservados. Prohibida la reproducción parcial o total de la revista sin consentimiento por escrito de los editores. El contenido de los artículos y de los anuncios publicitarios son responsabilidad de sus autores y no de la filosofía de Holstein de México, A.C. Fecha límite para recibir material publicitario 45 días antes de la programación del anuncio. (Fecha Portada)

Desde el escritorio...Cuide su salud antes de que se deteriore

Taylor Leach

Las largas jornadas laborales, los horarios impredecibles y el trabajo físicamente exigente hacen que la gente involucrada en el campo agropecuario a menudo descuiden su propia salud. Erin Martínez, experta en desarrollo y envejecimiento de adultos de la Universidad Estatal de Kansas, afirma que no tiene por qué ser así. Un simple examen médico anual puede ayudar a detectar problemas antes de que se agraven.

«Los agricultores y los ganaderos son muy buenos cuidando de su ganado y sus tierras, pero a veces se olvidan de cuidarse a sí mismos», dice Martínez. «Un chequeo anual es un paso importante para detectar posibles problemas de salud a tiempo».

Por qué es importante la atención preventiva

La actividad agropecuaria es una labor físicamente exigente e impredecible. Las largas jornadas y los picos estacionales hacen que sea fácil posponer las visitas al médico. Sin embargo, los exámenes de rutina permiten a los profesionales de la salud monitorear indicadores importantes como la presión arterial, el colesterol y otras señales de alerta para detectar posibles problemas de salud antes de que se agraven.

«La atención preventiva permite a los médicos tener una visión integral de la salud de una persona», afirma Martínez. «Cuando vemos a los pacientes con regularidad, podemos identificar cambios a tiempo y abordarlos antes de que se conviertan en problemas mayores».

Según los Centros de Salud para el Control y la Prevención de Enfermedades, la gente del medio agropecuario presentan mayores tasas de enfermedades cardíacas, hipertensión y lesiones musculoesqueléticas en comparación con la población general.

Actúe antes de que aumente la carga de trabajo

Martínez aconseja a programar sus chequeos médicos antes de que comience haber carga de trabajo. La estacionalidad de la siembra, la cosecha y la ganadería puede hacer que la salud personal quede rápidamente relegada al último lugar de la lista de prioridades.

«Tomarse el necesario tiempo para un chequeo anual es como invertir en su granja», afirma. «Detectar posibles problemas de salud a tiempo le permite manejar su explotación y reduce el riesgo de problemas mayores en el futuro».

Los exámenes de rutina también brindan la oportunidad de cuidar su salud mental. La agricultura y la ganadería pueden ser solitarias, y el estrés, la ansiedad y la depresión son comunes en las sociedades agrícola-ganadera. Una visita médica permite evaluar su bienestar físico y mental.

Consejos prácticos

Cuidarse a uno mismo es tan importante como cuidar el negocio. Planificar con anticipación y convertir el cuidado de la salud rutinario en un hábito ayuda a prevenir que pequeños problemas se conviertan en problemas mayores. Martínez ofrece algunas maneras prácticas para que cuiden su salud:

- Programe sus citas durante las épocas de menor actividad.
- Pregunte sobre exámenes de detección, vacunas y atención preventiva.
- Lleve un registro de su presión arterial, colesterol y otros indicadores clave de salud.
- Involucre a los miembros de su familia para que los chequeos regulares formen parte de la vida en el negocio.

«Los agricultores y los ganaderos suelen ser los últimos en planificar su tiempo», dice Martínez. «Pero cuidar la salud antes de que empiece el ajeteo puede prevenir problemas que luego son más difíciles de solucionar». 🍷

Usted cuida de su tierra y de su ganado; pero no olvide de cuidarse a usted mismo.

**CONSEJO
DIRECTIVO**
2024-2027



Presidente: Sr. Esteban Posada Renovales
Secretario: MVZ. José Ignacio Cervantes Noriega
Tesorero: Lic. Rómulo Escobar Castro
Vocales: Lic. Juan Pablo Torres Barrera
Ing. Ana Elena Conde Zambrano
Sr. Juan Gualberto Casas Pérez
CP. Oscar Márquez Cadena
Sr. Cristian Jairo Muñoz Márquez
Lic. José Luis Huerta Martínez
Sr. Armando Schievenini Reyes
Sr. Alejandro Urquiza Calzada
Ing. José Ramón Barbón Basurto

Consejo de Vigilancia
Presidente: Lic. Jorge Roiz Amieva
Secretario: Ing. Javier González Téllez Girón
Vocal: Lic. José Luis Huerta Martínez

Comité de Honor y Justicia:
Sr. José Ramón Barbón Suárez
Sr. J. de Jesús García Plascencia

Delegados ante CNOG
Propietarios: Sr. Esteban Posada Renovales
MVZ. José Ignacio Cervantes Noriega
Suplente: Ing. Jesús Gutiérrez Aja
Ing. Eduardo García Frías

Holstein de México, A.C.
José María Arteaga # 76
Col. Centro
C.P. 76000, Querétaro, Oro.
Tels. 442 212 0269 / 442 212 6463
www.holstein.mx

Personal
Director General
MC. MVZ. José Francisco Gutiérrez Michel
Gerente Administrativo
Lic. Adriana Campuzano Gervacio
Gerente Técnico
Ing. Héctor de la Lanza Andrade
Jefe Sistemas
Ing. Alfonso Alamilla López
Jefe de Registro
Sra. Rocío Rodríguez Sánchez
Jefe Lab. Calidad de Leche
Q. en A. Ariadna Reyes Rodríguez

**HOLSTEIN
DE MEXICO**

DESDE EL ESCRITORIO

03



FEMELECHE
Federación Mexicana de Lechería

MARZO 2026 | VOLUMEN 85, NÚMERO 110

FEDERACIÓN MEXICANA DE LECHERÍA

  @femeleche

fml@femeleche.mx



**11º FORO
INTERNACIONAL
DE LECHERÍA**

**MARZO 11 y 12 2026
AGUASCALIENTES, AGS.**

 **FEMELECHE**
Federación Mexicana de Lechería

¡GRACIAS!



Desafíos en la transición de la vaca lechera: un enfoque holístico basado en soluciones nutricionales

Equipo técnico de Lallemand Animal Nutrition

La fase de transición en vacas lecheras, que abarca las semanas anteriores y posteriores al parto, representa un periodo crítico en su ciclo productivo. Durante este tiempo, el animal enfrenta múltiples cambios fisiológicos, metabólicos y ambientales que pueden comprometer la función inmunitaria, inducir inflamación, estrés oxidativo y una movilización excesiva de lípidos. Estos desafíos requieren un enfoque integral que contemple tanto la prevención como el manejo nutricional y sanitario.

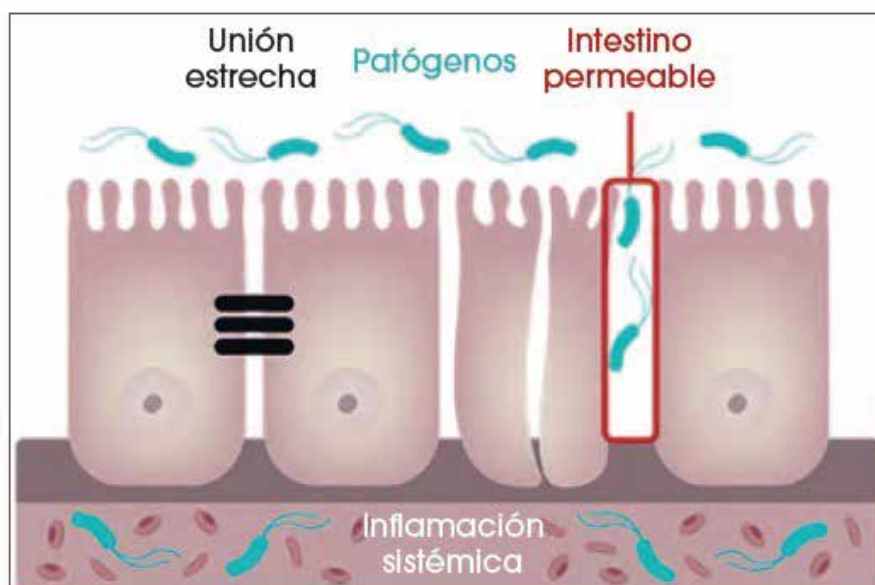
A pesar del extenso trabajo académico y técnico en este campo, la transición sigue siendo un punto vulnerable para el bienestar animal, la rentabilidad de las explotaciones y la sostenibilidad del sector lechero. Se estima que el 75% de las enfermedades en vacas lecheras ocurren en el primer mes postparto (LeBlanc *et al.*, 2006), y que el 65% de los casos de mastitis clínica en las primeras semanas de lactación tienen su origen en el periodo seco (Cobirka *et al.*, 2020). Enfermedades como la cetosis no solo generan pérdidas económicas, estimadas en 2,365.13 pesos por vaca al año, sino que también predisponen a otras patologías y reducen el rendimiento productivo a lo largo de la lactación (Goff, 2008; Rasmussen *et al.*, 2024).

Tradicionalmente, se atribuía la inmunosupresión periparto a la movilización de ácidos grasos no esterificados (NEFA), la producción hepática de cuerpos cetónicos y la hipocalcemia. Sin embargo, investigaciones recientes proponen una visión más amplia, en la que la inflamación, provocada por alteraciones en la permeabilidad epitelial, se considera el desencadenante principal de los trastornos de transición (Horst *et al.*, 2021).

Durante el parto, el estrés metabólico puede comprometer la integridad de la barrera intestinal, dando lugar al denominado “síndrome de intestino permeable”. Los factores de estrés fisiológicos, ambientales y psicológicos durante el periodo de transición alteran la integridad de la barrera, aumentando la permeabilidad en las uniones estrechas (por ejemplo, uterina, mamaria, intestinal y pulmonar), que están expuestas a patógenos y colonizadas por microorganismos comensales.

Cuando estos microorganismos atraviesan la barrera epitelial, a través del denominado “intestino permeable”, se desencadena una respuesta inmunitaria que conduce a inflamación sistémica, como consecuencia de la translocación de lipopolisacáridos (LPS) hacia la circulación general (Figura 1).

Figura 1. Representación simplificada del paso de LPS y patógenos debido al síndrome de intestino permeable. LPS = lipopolisacárido.



El objetivo durante el periodo de transición es minimizar la inflamación, aprovechar al máximo la energía de la dieta y reducir el estrés oxidativo. Estos desafíos multifactoriales evidencian la necesidad de adoptar un enfoque integral que contemple tanto la fisiología como la nutrición y el manejo. La meta es maximizar la producción de leche, garantizando al mismo tiempo la rentabilidad del productor, la salud, longevidad y bienestar de las vacas, y la sostenibilidad ambiental, ofreciendo productos lácteos seguros y de alta calidad al consumidor. En este contexto, la suplementación con levaduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) se posiciona como una de las estrategias nutricionales más eficaces para favorecer una transición fisiológica estable en vacas lecheras.

Interrelación entre inflamación, movilización grasa y estrés oxidativo

El aumento de la demanda energética en el periparto, junto con una ingesta reducida de materia seca, genera un balance energético negativo. Este estado favorece la movilización de grasas, la producción de NEFA y beta-hidroxibutirato (BHB), y la aparición de hipoglucemia, lo que compromete la función inmunitaria. Estos procesos están estrechamente interrelacionados y contribuyen al desarrollo de enfermedades metabólicas e infecciosas (Abuelo *et al.*, 2019).

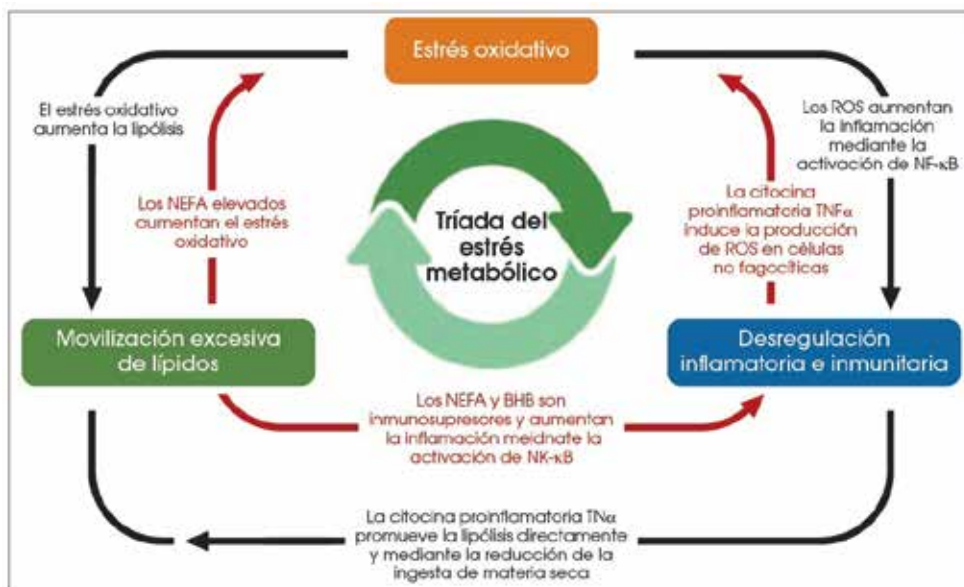
Además, el incremento de la actividad metabólica en esta etapa eleva el riesgo de estrés oxidativo, especialmente cuando la dieta no aporta suficientes antioxidantes naturales.

¿Por qué las vacas experimentan inflamación, movilización excesiva de grasas y estrés oxidativo alrededor del parto?

La inflamación durante el periodo de transición está estrechamente relacionada con el estrés fisiológico y los cambios que experimenta el organismo de la vaca al prepararse para el parto. En esta etapa, se observa un aumento significativo en la demanda metabólica, derivado de modificaciones en la ingesta de nutrientes y en el metabolismo, lo que frecuentemente conduce a un balance energético negativo (BEN) y a un estado de estrés metabólico.

Este estrés metabólico se caracteriza por una movilización excesiva de grasas, disfunción inmunitaria e inflamatoria, y un incremento del estrés oxidativo. Se trata del cambio más abrupto en el estado metabólico del animal en el menor intervalo de tiempo. Estos tres procesos están intrínsecamente conectados (Figura 2) y contribuyen al desarrollo de trastornos inmunometabólicos, aumentando el riesgo de enfermedades tanto metabólicas como infecciosas.

Figura 2. Representación esquemática de las relaciones intrínsecas entre los componentes de la tríada de estrés metabólico. NF- κ B = factor nuclear kappa-B; NEFA = ácidos grasos no esterificados; OS = estrés oxidativo; ROS = especies reactivas de oxígeno; TNF α = factor de necrosis tumoral alfa (Abuelo *et al.*, 2019).



Además, las concentraciones elevadas de ácidos grasos no esterificados (NEFA) y beta-hidroxibutirato (BHB), producto de la movilización grasa y la hipoglucemia —ya que la glucosa es esencial para el funcionamiento de las células inmunitarias—, son factores clave en la disfunción inmunitaria periparto y en la inflamación sistémica. La movilización de grasas durante el BEN incrementa el riesgo de trastornos metabólicos como la cetosis.

Las vacas en transición también son especialmente vulnerables al estrés oxidativo, debido al aumento de la actividad metabólica asociada al final de la gestación, el parto y el inicio de la lactación. A esto se suma la habitual reducción en la ingesta de materia seca (IMS), lo que limita el aporte de antioxidantes naturales provenientes de la dieta.

Reducción de la incidencia de inflamación

Las vacas en transición suelen presentar procesos inflamatorios en torno al parto, como resultado de diversos factores, entre ellos el entorno, el manejo, las demandas metabólicas y los cambios fisiológicos. Estos factores pueden provocar inflamación localizada en el útero, la glándula mamaria y el sistema digestivo, donde la liberación de lipopolisacáridos (LPS) puede desencadenar una inflamación sistémica.

En el útero, la contaminación bacteriana y las lesiones derivadas del parto son causas frecuentes de inflamación. La glándula mamaria, por su parte, es altamente susceptible a infecciones bacterianas, especialmente durante la involución inicial (secado) y la calostrogénesis, lo que puede contribuir a una respuesta inflamatoria sistémica. En el extremo digestivo, el sistema ruminal se ve afectado por los cambios dietéticos, que pueden comprometer la integridad intestinal y favorecer el desarrollo del síndrome de intestino permeable, con inflamación sistémica asociada.

Las modificaciones en la dieta y el estrés que las acompaña pueden alterar la microbiota ruminal, aumentando el riesgo de acidosis ruminal subaguda (SARA), que daña el epitelio de la pared ruminal y contribuye a la permeabilidad intestinal.

Durante la activación inmunitaria y los procesos inflamatorios, los nutrientes y la energía se desvían de funciones productivas hacia el soporte del sistema inmunológico, lo que conlleva consecuencias económicas como reducción en la producción, menor eficiencia alimentaria, problemas reproductivos y costos asociados al tratamiento.

Estudios han demostrado que el cambio hacia dietas más energéticas durante la transición altera el equilibrio microbiano del rumen, comprometiendo su salud (Bach *et al.*, 2018). El parto también afecta las uniones estrechas del epitelio ruminal, facilitando el paso de LPS y generando inflamación local. En esta investigación, la suplementación con una levadura viva específica para el rumen (*Saccharomyces cerevisiae*) administrada antes del parto ayudó a preparar la pared ruminal frente al estrés asociado al parto. Esta levadura mejoró la integridad de la pared ruminal (reforzando las uniones estrechas) y aumentó la resistencia frente a la inflamación inducida por LPS y los desafíos de la dieta. Además, los resultados del ensayo mostraron que *S. cerevisiae* favorece un mayor aprovechamiento de la energía de la dieta, ayudando a mitigar el balance energético negativo (BEN), con mejoras en la ingesta de materia seca postparto (+2.5 kg/vaca/día) y en la producción de leche (+6 kg/vaca/día).

Reducción de los efectos del estrés oxidativo

Como se muestra en la Figura 2, el estrés oxidativo contribuye a la intensificación de los procesos inflamatorios. La suplementación con aditivos antioxidantes puede favorecer la producción de antioxidantes endógenos en los tejidos del organismo. Diversos estudios han demostrado que la levadura enriquecida con selenio proporciona la forma más biodisponible de selenio orgánico, un cofactor esencial para el funcionamiento de las principales enzimas antioxidantes.



En un ensayo realizado por Lallemand Animal Nutrition en 2017, en el Instituto Nacional de Investigación en Producción Animal de Polonia, se evaluó el potencial de la levadura enriquecida con selenio administrada antes del parto. Los resultados confirmaron una transferencia materna eficaz de selenio a través del calostro y la leche, con una secreción significativamente mayor en comparación con vacas suplementadas con fuentes inorgánicas de selenio.

Conclusión

Aunque los desafíos asociados al periodo de transición en vacas lecheras puedan parecer inevitables, una estrategia de manejo eficaz puede reducir significativamente su impacto. Un enfoque holístico busca limitar la inflamación, optimizar el aprovechamiento de la energía de la dieta y reducir tanto la movilización de grasas como el estrés oxidativo durante esta etapa crítica. El control adecuado de los procesos inflamatorios y el mantenimiento de la integridad epitelial contribuyen a mejorar la salud y el rendimiento productivo del animal, lo que se traduce en beneficios económicos relevantes. En este contexto, los aditivos nutricionales, como las levaduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*), representan herramientas clave dentro de un programa de manejo integral para favorecer una transición fisiológica más estable en las vacas lecheras. 🍷

Referencias

- Abuelo A., Joaquín Hernández., José L. Benedito., Cristina Castillo., 2019. Redox Biology in Transition Periods of Dairy Cattle: Role in the Health of Periparturient and Neonatal Animals. *Antioxidants* 8, 20.
- Cobirka M., Vladimir Tancin., Petr Slama., 2020. Epidemiology and Classification of Mastitis. *Animals* 10, 2212.
- Goff, J. P. (2008). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The veterinary journal*, 176(1), 50-57.
- Horst E. A., Kvidera S. K., Baumgard L. H., 2021. Invited review: The influence of immune activation on transition cow health and performance—A critical evaluation of traditional dogmas. *J. Dairy Sci.* 104, 8380–8410.
- LeBlanc S. J., Lissemore K. D., Kelton D. F., Duffield T. F., Leslie K. E., 2006. Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 89, 1267–1279.
- Pineda A., Jantzi S., Dekraker K., Cartwright S., Boerefyn M., Villot C., Kvidera S. K., Steele M. A., 2024. Effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* boulardii CNCM I-1079 supplementation during the late dry and early postpartum periods on feed intake and production responses. *American Dairy Science Association Conference (ASDA)*. Oral Presentation.
- Rasmussen, Philip; Barkema, Herman W.; Osei, Prince P.; Taylor, James; Shaw, Alexandra P.; Conrady, Beate et al. (2024): Global losses due to dairy cattle diseases: A comorbidity-adjusted economic analysis. In *Journal of dairy science* 107 (9), pp. 6945–6970. DOI: 10.3168/jds.2023-24626.

Intégrate a los servicios que HOLSTEIN DE MÉXICO te ofrece



“ PAQUETE BÁSICO \$45 MXN/VACA/MES ”

INCLUYE

- Inscripción a Holstein de México
- Registro de hembras (Crías)
- Arete SINIIGA
- Pesaje de Control de Producción (Reportes Holstein)
- Asesoría

“ PAQUETE PREMIUM \$50 MXN/VACA/MES ”

INCLUYE

- Inscripción a Holstein de México
- Registro de hembras (Crías)
- Arete SINIIGA
- Pesaje de Control de Producción (Reportes Holstein)
- Asesoría
- Laboratorio de calidad de leche cada 90 días
- Calificación de animales de primer parto

*Registro sujeto a verificación de paternidad

**En hatos menores a 50 animales el costo del asesor irá por su cuenta

INFORMES E INSCRIPCIONES

Correos: gciagral@holstein.com.mx, tecnico@holstein.com.mx

Teléfonos: 442 212 02 69 ext. 107 y 117

Control del sistema de lavado de la máquina de ordeño

Antonio Callejo Ramos

Dr. Ingeniero Agrónomo Dpto. de Producción Agraria-E.T.S.I.A.A.B.-UPM

El objetivo de cualquier explotación lechera es obtener la mayor cantidad de leche, con el mínimo costo y la máxima calidad posibles. Para alcanzar los parámetros cuantitativos y cualitativos de calidad de leche es preciso tener en cuenta numerosos aspectos de la producción: Genética, alimentación, higiene de los alojamientos, higiene del ordeño e higiene de la instalación de ordeño, entre otros.

Todos sabemos que el equipo de ordeño debe lavarse después de cada ordeño de las vacas, es decir, dos o tres veces todos los días. Pero, ¿nos hemos preguntado si estamos lavando bien el equipo? ¿Nuestro lavado es eficaz (conseguimos los objetivos)? ¿Es eficiente (cuántos recursos utilizamos para conseguir el objetivo)? ¿Qué controles hacemos de la instalación de lavado para poder responder a estas sencillas preguntas? Y a otras: ¿Utilizamos el volumen adecuado de agua? ¿Y de agua caliente? ¿Se forman tapones en la tubería de leche durante el lavado? ¿Hacemos una inspección visual para detectar problemas de limpieza?

Inspección Visual

Las deficiencias en la limpieza de la instalación se traducen la mayoría de las veces en depósitos de leche sobre las paredes de las tuberías o del tanque de refrigeración y son uno de los primeros signos de problemas, sin menoscabo de los distintos análisis de laboratorios que puedan realizarse.



Estos, según su naturaleza, presentan un aspecto característico y su identificación puede constituir una valiosa ayuda para determinar la causa de una limpieza deficiente:

- Los que contienen principalmente sustancias grasas son de aspecto espumoso, tanto cuando están húmedos como secos.
- Los proteicos son duros cuando están húmedos o secos y presentan un color pardo claro.
- Los depósitos minerales forman depósitos, también duros tanto cuando están húmedos como secos, y presentan una textura porosa. Son generalmente amarillentos cuando están secos, aunque se aprecian con dificultad, y blancos cuando están húmedos.

La inspección de las partes visibles de la instalación es relativamente sencilla. Es más complicada la de las tuberías (cuando no son de vidrio, poco probable en instalaciones en línea baja), aunque puede efectuarse con la ayuda de una lámpara después de desmontar el tramo a inspeccionar. Otra posibilidad, aunque mucho más costosa, es introducir por las

tuberías una minicámara. Especial atención debe prestarse a aquellas partes de la instalación de más difícil inspección: zona superior de los grifos y de medidores de leche, parte superior de la tubería de leche y de la unidad final, codos, etc.

Conviene revisar todo el sistema con el fin de conocer el estado de limpieza de todos sus elementos, así como aquellos puntos que pueden afectar a la circulación de la solución de limpieza aunque no estén en contacto con ella, como es el caso de la bomba de vacío o del regulador.

Pila de lavado

Hay que comprobar que su capacidad permite albergar el volumen de agua que se requiere para lavar la instalación y que se calculará posteriormente. Debe examinarse su superficie para comprobar la eficacia de la solución de lavado y la degradación del material, sobre todo cuando la pileta es de material plástico. Finalmente, debe observarse si existen sedimentos y la coloración de éstos.

Tubería de lavado

Debe revisarse la colocación de los grifos de lavado respecto a la plataforma de lavado, así como la disponibilidad de un orificio adecuado sobre la tubería. Se revisará el interior de la tubería; si se trata de un montaje en anillo se retirará el tramo más bajo, hacia donde se dirige la inclinación. Si es un montaje simple, se abrirá el final de las tuberías para proceder a su inspección.

Plataforma o copas de lavado

Comprobar que permite colocar en ellas las pezoneras así como el anclaje de los colectores, pues si hay inyección de aire puede sacarlos de la plataforma.

Revisar que no hay más entradas de aire que la del propio drenaje de la plataforma. El diámetro de este drenaje suele incrementarse con el tiempo, por lo que debe ser revisado.

En los sistemas donde hay conexión entre algunas de las plataformas de lavado y las válvulas que controlan el lavado de los medidores asociados a los retiradores, debe comprobarse si este lavado se realiza correctamente.

Unidad de ordeño

Observar el estado de las pezoneras y su limpieza, especialmente la embocadura y el borde de las mismas.

Revisar los tubos cortos y largo de leche, comprobando que su diámetro no supone restricciones.

Comprobar que no hay rayaduras en el interior del colector, donde puede acumularse suciedad. Si disponen de algún sistema de medición o distribución del agua, éste no debe restringir la circulación.

Tubería de leche

Comprobar si hay problemas de inclinación o de hundimiento de algún tramo (Figura 1).

Figura 1. Tubería de leche mal montada al presentar un hundimiento (Foto del autor)



Revisar los grifos de leche, observando el interior y comprobando el estado de limpieza así como el diámetro del orificio sobre la tubería. Verificar que todos se colocan con la misma inclinación y diámetro.

Revisar la solidez de las uniones en la tubería. Si es posible, desmontar estas uniones y comprobar su estado de limpieza.

Parámetros de limpieza

La limpieza y desinfección de las superficies que han estado en contacto con la leche resulta de una combinación de procesos físicos, químicos y térmicos aplicados durante un tiempo determinado. Se requiere la circulación de un volumen de agua suficiente, a una velocidad y temperaturas suficientes, para limpiar adecuadamente estas superficies. Los fallos en la limpieza de una instalación de ordeño derivan de la inadecuada velocidad o de un tiempo de contacto insuficiente de la solución de limpieza circulante, amén de una concentración incorrecta del producto químico utilizado. Debemos tener presente que una pequeña cantidad de suciedad residual puede facilitar la adherencia bacteriana, su supervivencia y su crecimiento, lo que afectará negativamente a la calidad de la leche o, incluso, a su seguridad alimentaria, si los microorganismos contaminantes tienen carácter patógeno.

Temperatura. La regla general es lavar con una solución caliente, pues el calor elimina mejor la materia grasa y reduce la tensión superficial del agua, mejorando así la eficacia del producto utilizado. Además, son raros los productos de limpieza que funcionan de modo óptimo en frío o a baja temperatura.

La temperatura óptima para el lavado de la instalación de ordeño se sitúa en 60-65 °C, y nunca se debe bajar de 35-40 °C para que las grasas no vuelvan a depositarse sobre las superficies. Por ello, se debe vigilar la temperatura al final del ciclo de lavado (Figura 2).

Figura 2. Comprobación de la temperatura del agua de lavado



Tiempo. Un buen lavado se logra cuando la solución de limpieza, caliente, está el tiempo suficiente en contacto con todas las superficies que han estado en contacto con la leche durante el ordeño (tuberías, pezoneras, medidores, unidad final, etc.). Los productos que se utilizan actualmente requieren un tiempo de contacto entre 5 y 10 minutos.

Debe advertirse que un lavado más prolongado conlleva necesariamente una disminución de la temperatura de la solución, aumentando el riesgo, antes señalado, de re-deposición de la materia grasa.

Concentración. La concentración que debe tener el producto de limpieza en la solución circulante es un dato indicado por el fabricante de dicho producto. Si éste recomienda una dosis del 1%, significa que en 50 litros de solución debe haber 0.5 litros de producto. Por tanto, para una adecuada dosificación (salvo que se disponga de lavadora automática, que suele ajustar la dosis también de forma automática) es necesario conocer el volumen de agua que se requiere para lavar.

Hay dos metodologías para calcular el volumen de agua necesario para lavar correctamente la instalación.

En este artículo expongo un tercer sistema de cálculo de dicho volumen, según el referencial francés Net'Traite®, algo más simple. Este referencial indica que son necesarios 7.5 litros de agua por cada metro cuadrado de superficie a limpiar. Para calcular esta superficie, considera 0.25 m² por unidad de ordeño, más 1 m² de una Unidad Final de 50 litros (*Modelos de otro volumen tendrán distinta superficie interna*), más la superficie interna de la tubería de leche, que depende de su diámetro (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie de la tubería de leche (por metro de longitud)

Diámetro interior (mm)	Superficie interior (m²/m)
38	0.12
48.5	0.15
50	0.16
60	0.19
63	0.20
70	0.22
73	0.23
90	0.28

Ejemplo: Sala en espina de pescado, línea baja, 2 x 18 (16 unidades de ordeño), con una tubería de leche de 24 m de longitud y 60 mm de diámetro interno. La superficie a lavar es de:

$$(16 \text{ ud} \times 0.25 \text{ m}^2/\text{ud}) + 1 \text{ m}^2 + 24 \text{ m} \times 0.19 \text{ m}^2/\text{m} = 9.6 \text{ m}^2 \sim 10 \text{ m}^2$$

Por tanto, serían necesarios 7.5 l/m² x 10 m² = 75 l, cantidad a la que habría que añadir el volumen necesario para lavar los elementos complementarios con los que cuente la instalación (medidores volumétricos, pre-enfriadores, etc.), a partir de los datos proporcionados por el fabricante.

El aumento de la dosis (concentración) del producto de limpieza no aporta ninguna mejora si se cumplen los requerimientos de los otros parámetros. Más aún, mayor concentración puede provocar reacciones químicas que aumenten la adherencia sobre la superficie de aquello que se pretende eliminar, además de suponer un sobre costo y dar lugar a un residuo con mayor potencial contaminante.

Del mismo modo, el empleo de mayor cantidad de agua de la necesaria implica también un mayor costo del proceso (por el empleo de mayor cantidad de producto de limpieza si se quiere mantener la concentración de la solución) y la necesidad de almacenar y gestionar mayor volumen de efluentes.

Acción mecánica. Quizá sea el parámetro que menos se controla por ser el más complicado, al depender en gran medida del tipo de instalación de lavado instalado y de requerir instrumentación específica para hacer un buen ajuste del flujo de la solución de limpieza. Las instalaciones de ordeño son cada vez más grandes y complejas, con una automatización también creciente y, por ello, conseguir un eficaz efecto mecánico de la solución de limpieza se convierte en un verdadero desafío para técnicos y ganaderos.

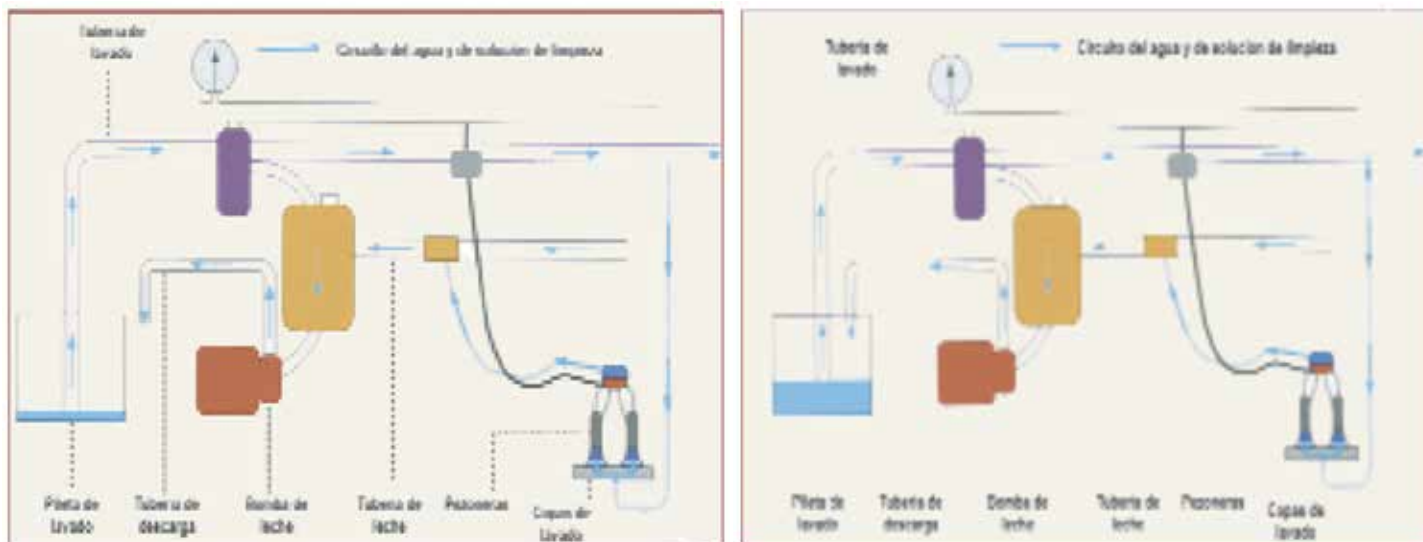
Generalmente, en instalaciones no demasiado grandes el sistema de leche del equipo de ordeño (tuberías, pezoneras, unidad final) es lavado mediante la circulación de una mezcla de aire y de solución de limpieza, gracias a la acción del vacío. El aire es aspirado durante unos pocos segundos cuando se ha vaciado la pileta de lavado y antes de que retorne a ésta el volumen de solución previamente aspirado por el sistema, ciclo que se repite varias veces a lo largo de la duración del ciclo de lavado. El aire entra a gran velocidad en las tuberías y provoca la formación de tapones de solución de limpieza.

Sin embargo, en las instalaciones de gran tamaño y complejidad (tuberías de leche con diámetro interno mayor o igual a 60 mm), con multitud de tuberías y componentes de diámetro y material diversos, ya no es posible realizar el lavado por simple inundación de la tubería como en las instalaciones pequeñas. Ni siquiera es posible generar turbulencias en las conducciones mediante la admisión de un caudal constante de aire, pues este sistema no permite el adecuado control del proceso.

El sistema de limpieza de las instalaciones actuales dispone de uno o de varios inyectores de aire que permiten regular la cantidad de aire que entra y en qué momento lo hace. El objetivo es que este aire que se inyecta provoque la formación de un tapón de solución de limpieza en la tubería de leche y se desplace a lo largo de toda su longitud hasta la unidad final limpiando toda la superficie interna de dicha tubería. Estos tapones pueden tener una longitud desde unos pocos centímetros hasta varios metros, se desplazan velozmente y cubren toda la sección transversal del tubo. La inyección de aire también reduce el volumen de agua necesario para limpiar y, por ello, la cantidad de producto detergente y desinfectante necesario. Con este sistema también es más rápido el enfriamiento de la tubería, lo que deberá compensarse con una mayor temperatura inicial de la solución y evitando enfriar la tubería en la fase anterior, de enjuagado.

La velocidad a la que se desplaza el tapón oscila entre 6 y 12 m/s, de 5 a 10 veces más que cuando la solución se desplaza en flujo continuo. De esta forma, la fuerza cortante que se desarrolla sobre las paredes del tubo es de 10 a 30 veces superior que la generada en flujo continuo. Sin embargo, el tiempo de contacto es bastante corto. Un tapón de 2 metros de longitud, circulando a 10 m/s tiene un tiempo de contacto de 0.2 s.

Figura 3. Esquema equipo de limpieza, en circuito abierto (izquierda) y en circuito cerrado (derecha).
(A partir de Billon, 2009)



El circuito de lavado en las instalaciones de ordeño

La figura 3 muestra un esquema básico del proceso y del equipo de limpieza, en circuito abierto (izquierda), que corresponde a las fases de enjuagado previo y de aclarado final, y en circuito cerrado (derecha), correspondiente a la fase de lavado propiamente dicha.

No existe una única forma de montar la tubería de lavado de la máquina de ordeño y de conectarla a la tubería de leche. Los esquemas que se incluyen a continuación son únicamente algunas de las posibilidades de montaje.

Instalaciones con tubería de leche montada en forma simple

La figura 4 muestra a un montaje clásico, que puede ser correcto si se respetan las siguientes normas:

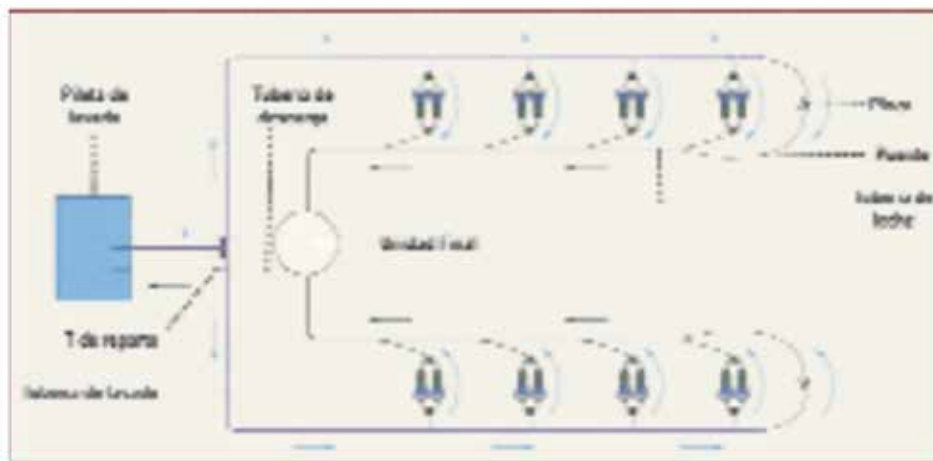
Colocar una “T” en el centro con el fin de asegurar un reparto de agua idéntico a las dos ramas del circuito.

Montar la tubería de lavado con pendiente (5%) inversa a la de la tubería de leche.

Los tubos que sirven de puente en los extremos entre la tubería de lavado y la de leche deben tener un diámetro interior no inferior a 12 mm y contar con un sistema eficaz de cierre (pinza u otro).

En caso de utilizar un programador de lavado, instalar una pileta de agua.

Figura 4. Esquema de montaje clásico de un circuito de lavado para una tubería de leche montada en forma simple (no cerrada en anillo). --►Indica el sentido de circulación de la solución de limpieza. (A partir de Billon, 2009)



La figura 5 muestra un montaje con dos entradas de agua, y que es una variante del montaje anterior mejorando el reparto de agua en cada rama de la tubería de leche.

Figura 5. Esquema de montaje de un circuito de lavado con dos entradas de agua para una tubería de leche montada en forma simple (no cerrada en anillo). --►Indica el sentido de circulación de la solución de limpieza. (A partir de Billon, 2009)

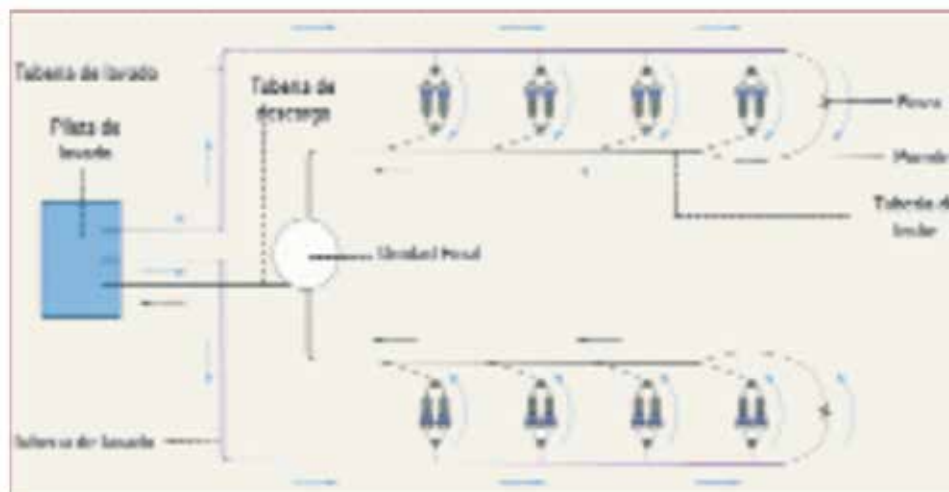
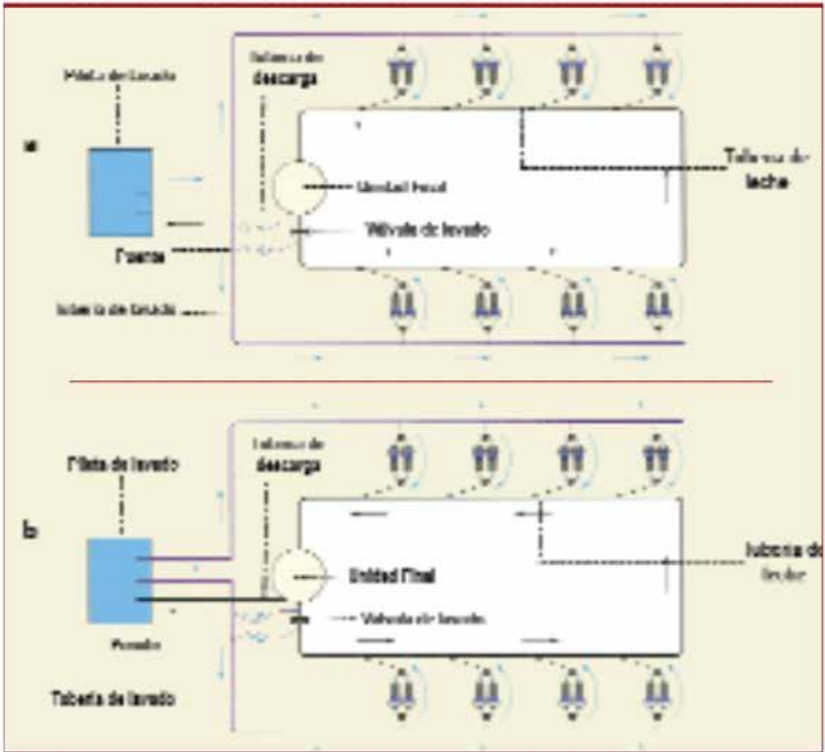


Figura 6. Esquema de montaje de un circuito de lavado para una tubería de leche montada en forma anillo, con una entrada de agua (a) o dos (b). --> indica el sentido de circulación de la solución de limpieza

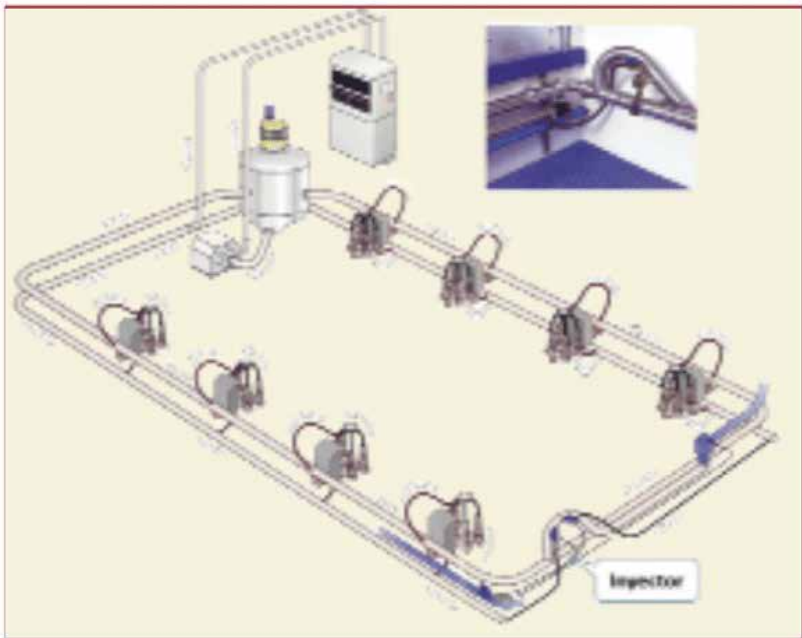


Instalaciones con tubería de leche montada en forma de anillo

El montaje en anillo de la tubería de leche siempre es recomendable, cualquiera que sea la instalación de ordeño pues, entre otras cosas, disminuye la caída de vacío en la tubería de leche. En este montaje también son posibles distintas variantes en lo que respecta a la tubería de lavado, con una entrada de agua (Figura 6a) o dos (Figura 6b).

La tubería de leche está equipada con una válvula de cierre o válvula de lavado (*Es muy común denominarla válvula de tres vías*) situada lo más cerca posible de la unidad final o receptor. Esta válvula, durante el lavado, obliga a que la solución de limpieza circule en un único sentido por la tubería de leche cuando el inyector de aire se coloca cerca de la unidad final, al otro lado de la válvula. Si el inyector se coloca en la tubería de leche, pero en un punto equidistante de la unidad final, no sería necesaria la instalación de esta válvula (Figura 7).

Figura 7. Posición del inyector en el punto más distante de la tubería de leche. No sería necesaria la válvula de lavado

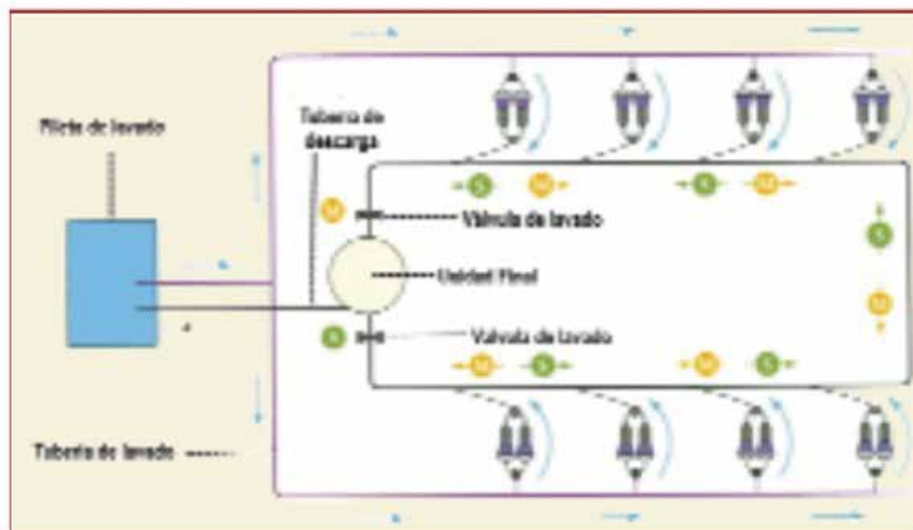


Sea cual sea el montaje del sistema de lavado, el objetivo es que la solución de lavado forme tapones y que éstos se vayan desplazando a lo largo de la tubería de leche hasta la unidad final.

La entrada de aire atmosférico provoca que entre un extremo y otro del tapón formado haya una diferencia de presión suficientemente importante para que el tapón se mueva y se desplace por toda la tubería de leche. Es preciso señalar que para una limpieza eficaz, la velocidad de estos tapones debe situarse entre 7 y 10 m/s. Otra parte del agua, en mucha menor cantidad, es también dirigida en sentido inverso hacia la unidad final con el fin de asegurar la limpieza del pequeño tramo de tubería de leche que hay entre esta unidad final y la válvula de tres vías, antes citada.

Cuando las tuberías de leche son muy largas, o cuando la pendiente de la misma es superior a 1.5%, se pueden montar dos válvulas de lavado, una a cada lado de la unidad final. En estas tuberías tan largas el riesgo de que el tapón formado se deshaga antes de llegar al receptor es alto, por lo que una parte más o menos importante de la tubería de leche tendría una limpieza insuficiente. Para reducir este efecto negativo sobre la calidad bacteriológica de la leche, se cerrarían alternativamente las dos válvulas, una en el lavado tras el ordeño de la mañana, y la otra tras el de la tarde (Figura 8).

Figura 8. Circuito de lavado de una tubería montada en anillo y con dos válvulas de lavado.--> Indica el sentido de circulación de la solución de limpieza. M: ordeño de la mañana; S: ordeño de la tarde



Si una solución de limpieza no puede conseguir suficiente velocidad, no entra en contacto con la superficie del sistema o no lo hace durante tiempo suficiente tendremos un problema de lavado. Los inyectores de aire (figura 9) han venido a solucionar este problema; con un inyector no sólo habrá una fase de entrada de agua sino que habrá una nueva fase, la entrada de aire.

Por tanto, para que un ciclo de lavado permita el contacto del agua con la superficie a limpiar del sistema de ordeño es preciso que este ciclo esté dividido en estas dos fases. Precisamente durante la fase abierta es cuando el agua entrará en contacto con toda la superficie a limpiar, sobre todo la de aquellos componentes de mayor tamaño (Unidad Final). Podríamos hablar de una solución de limpieza inyectada que se proyecta sobre las paredes de estos recipientes y posibilita su lavado.

Figura 9. Instalación de un inyector de aire



En un inyector tan importante es el tiempo en que está inyectando aire como el tiempo en que no lo hace. El ciclo de inyección será, pues, el tiempo en que el inyector está abierto más el tiempo en que está cerrado. Esta fase cerrada del inyector debe permitir que la solución limpiadora acceda con suficiente velocidad por aquellas zonas del circuito donde no es fundamental la inyección de aire para su limpieza, como es el caso de los tubos de leche.

Otra posibilidad es la instalación de una tubería de lavado que se conecta a la tubería de leche y donde se coloca el inyector para formar tapones en ésta, y otra tubería de lavado donde se instalan las copas de lavado y a las que se conectan las unidades de ordeño (Figura 10), y en la que no se instala inyector.

Dinámica del aire inyectado y del régimen turbulento (formación de tapones)

Entender las bases dinámicas de la formación, crecimiento y rotura de los tapones de solución de limpieza es esencial para ajustar adecuadamente el sistema de inyección y resolver problemas de limpieza.

Un inyector de aire es una válvula de entrada de aire controlada automáticamente y montada, como ya hemos señalado, en la tubería de leche, en la de lavado o en ambas. Aire y agua son admitidas de forma alternada en la tubería mediante la apertura y cierre de la válvula del inyector, respectivamente. La admisión de aire provoca la formación de un tapón de agua que se desplaza a lo largo de la tubería. Por delante y por detrás del tapón la tubería está parcialmente llena de una lámina de agua que se mueve en la misma dirección que el tapón pero a una velocidad más baja (Figura 11).

Conforme se desplaza, el tapón recoge líquido por su parte delantera y lo pierde por la de atrás. La proporción de agua recogida es directamente proporcional a la profundidad de la lámina de agua existente en la tubería por delante del tapón. Si esta profundidad es mayor del 20% del diámetro de la tubería, lo que sucede habitualmente en los primeros 10 a 20 metros de la tubería (medidos desde el inyector), el tapón crecerá en longitud. Si es menor, como sucede cuando la tubería llega a la unidad final, la longitud del tapón disminuye.

Figura 10. Doble circuito de lavado: para tubería de leche y para unidades de ordeño

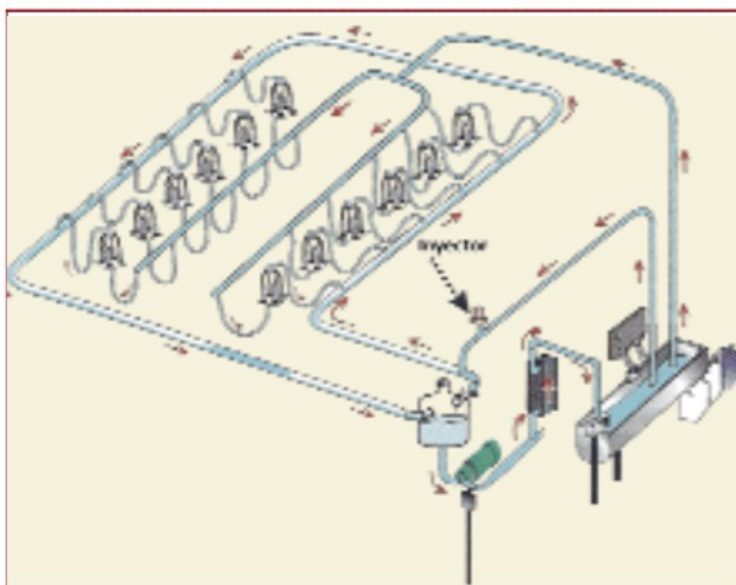
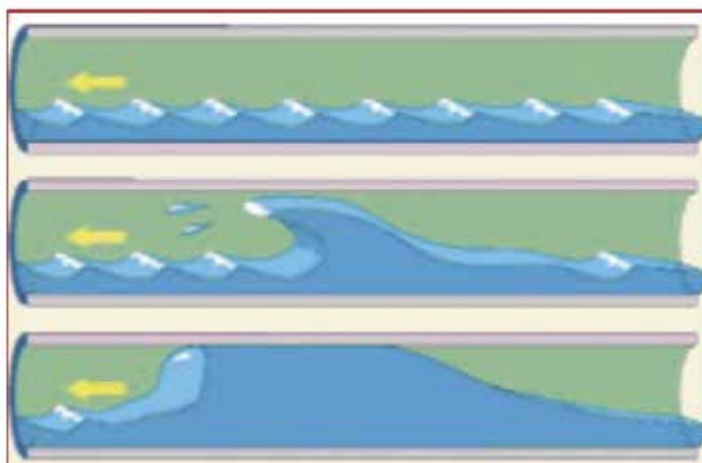


Figura 11. Proceso de formación de un tapón de solución de limpieza (Cortesía de DeLaval)



Esto sucede porque la tubería de leche se monta con una pendiente descendente hacia la unidad final entre el 0.5 y el 2% (Para evitar la formación de tapones de leche durante el ordeño). De esta forma, tras el primer paso de la solución de limpieza por la tubería, el líquido remanente se va desplazando hacia las partes más bajas: por un lado, hacia la válvula de lavado, cerca de donde debe colocarse el inyector, acumulándose y alcanzando la lámina de agua mayor profundidad. Por el otro, drenando hacia la unidad final, por lo que la profundidad de la lámina de agua es menor.

En sistemas bien ajustados, el tapón perderá un metro de longitud por cada 20 metros de desplazamiento y tendrá sólo un 20% de su volumen inicial cuando llegue al final de la tubería. El tapón formado al principio de la tubería deberá tener, por tanto, una longitud suficiente para que no se rompa antes de llegar al final de la misma.

La velocidad del tapón está determinada por la cantidad de aire admitida a través del inyector. Si la velocidad es inferior a 4 m/s, será difícil mantener el tapón. Si supera los 12 m/s habrá una excesiva cantidad de aire dentro del tapón y el tapón acabará rompiéndose. Por tanto, la cantidad de aire inyectada debería ajustarse para que el tapón alcanzase una velocidad dentro del rango entre los 7 y 10 m/s.

Un ciclo de inyección de aire se compone de una fase en la que el inyector está cerrado (fase cerrada), en la que el agua de limpieza entra en el sistema, y de una fase en la que el inyector está abierto (fase abierta), en la que es el aire el que entra al sistema. Cuando el tiempo de fase abierta es demasiado corto, el tapón que se forma no tiene suficiente longitud, se rompe demasiado pronto y se desplaza como una ola larga que no llena toda la sección del tubo. Esta ola puede ser recogida por el tapón formado en la siguiente inyección de aire, pero una porción más o menos importante de la zona superior de la tubería no habrá estado en contacto con la solución y resultará en un problema de limpieza. Si durante la fase de lavado, cada tapón que se forma al principio de la tubería se mantiene en toda la longitud de ésta, tendremos la seguridad de que toda la superficie de la tubería ha estado en contacto con la solución de limpieza el tiempo suficiente.

Agua absorbida por ciclo de inyección. El volumen y geometría de la unidad final determina el tamaño admisible del tapón que debe llegar a dicho receptor, habitualmente un tercio del volumen de aquella. Una mayor cantidad de agua podría llegar al depósito sanitario, lo que no es aconsejable. El volumen de agua introducido en cada ciclo de inyección (fase cerrada) puede calcularse mediante la ecuación siguiente:

$$W = \frac{R}{3} + \frac{L * D^2}{1.000} \quad [1]$$

Donde:

W = volumen de agua (litros)

R = volumen de la unidad final (litros)

L = longitud (m) a recorrer por el tapón, desde la válvula de tres vías hasta la unidad final

D = Diámetro interno de la tubería de leche (mm)

Capacidad de la bomba de leche. La capacidad de la bomba de leche es, frecuentemente, un factor limitante en el sistema de limpieza. El agua que se introduce en el sistema en cada ciclo de inyección y que llega a la Unidad Final deber ser extraída por esta bomba. Si no es así, el depósito sanitario puede llenarse. Un vacío elevado, filtros en la tubería de descarga, preenfriadores o cualquier otro elemento en la tubería de descarga reducen la capacidad de la bomba. La capacidad mínima de la bomba de leche se puede calcular a partir de la ecuación siguiente:

$$M \geq \frac{W * 60}{I_o + I_c} \quad [2]$$

Donde:

M = Capacidad de la bomba a vacío de trabajo (l/m)

W = Volumen de agua (l)

I_o = Tiempo de inyector abierto (s)

I_c = tiempo de inyector cerrado (s)

El sistema debe trabajar cerca de este valor a fin de que el proceso de limpieza sea el mayor posible antes de que la solución de limpieza se enfríe.

Caudal de aire inyectado. Este caudal es la clave para controlar la velocidad del tapón. Este caudal puede controlarse cambiando el nivel de vacío o a través del inyector de aire (ajustando el tamaño del orificio de entrada). Los rangos de caudal de aire inyectado figuran en la Tabla 2. Un mayor caudal que el máximo de dichos rangos reducen la densidad del tapón y se reduce la acción mecánica del mismo sobre las paredes de la tubería. Además, hay mayor riesgo de que el tapón se deshaga antes de completar su recorrido.

Tabla 2. Caudal de aire inyectado que se requiere para que el tapón alcance una velocidad de 6 a 10 m/s

Ø Tubería de leche (mm)	Caudal de aire (l/s)	Diferencia de vacío (kPa)
48	6-12	20-35
60	9-18	18-32
73	13-27	15-28
98	23-49	10-20

El caudal de aire admitido puede calcularse a partir de la velocidad del tapón, según la siguiente ecuación (100 kPa es la presión de referencia entre 0 y 300 de altitud. Si estamos a mayor altitud, la presión atmosférica es inferior):

$$A_1 = \frac{V_{\text{tapón}} * D^2}{17} * \frac{100 - \text{Vac}}{100} \quad [3]$$

Donde:

A_1 = Aire libre inyectado en condiciones de trabajo (l/m)

$V_{\text{tapón}}$ = velocidad del tapón (m/s)

D = Diámetro interno de la tubería de leche (mm)

Vac = Vacío del sistema durante el lavado (kPa)

La velocidad del tapón puede medirse mediante un medidor de vacío (ver punto 6). El caudal de aire inyectado puede medirse usando un caudalímetro de la forma siguiente: con el regulador desconectado, se conecta el caudalímetro en la Unidad Final o cerca de ella, midiendo la entrada de aire con el inyector abierto y con el inyector cerrado. La diferencia entre ambas lecturas será el caudal de aire inyectado. Esta medición debe hacerse a un nivel de vacío del sistema 20 kPa por debajo del utilizado para lavar, pues es éste el nivel de vacío en el inyector de aire durante el proceso. La mayoría de los caudalímetros están calibrados para leer correctamente a 50 kPa de vacío. Por tanto, deben utilizarse las tablas o curvas de compensación cuando las lecturas de caudal se realizan a vacíos inferiores. Si se conoce el caudal de aire inyectado en condiciones de trabajo, la velocidad del tapón resultante puede calcularse directamente usando la ecuación [3].

El inyector puede ajustarse para admitir mayor o menor caudal de aire si la velocidad del tapón no está dentro del rango señalado en la Tabla 2. También puede reducirse el caudal de aire disminuyendo el nivel de vacío del sistema. Se debe comprobar que la válvula de tres vías (ordeño/lavado) no presente holguras que dejen entrar aire (fugas), que irá directamente al receptor, debiéndose incrementar el aire que entre por el inyector para compensar estas fugas.

Tiempo de inyector abierto. El tiempo durante el que está abierto el inyector de aire debe ser tal que el tapón formado al principio de la tubería de leche tenga tiempo suficiente para desplazarse por la totalidad de la misma, a velocidad de 7-10 m/s. Este tiempo de inyector abierto se calcula dividiendo la distancia (m) que debe recorrer entre la velocidad medida:

$$I_0 = \frac{L}{V_{\text{tapón}}}$$

La velocidad del tapón para una acción de limpieza óptima está entre 7 y 10 m/s.

Si el inyector de aire se monta al principio de la tubería de lavado, cerca de la pileta, se debe sumar la longitud de esta tubería y ajustar consecuentemente el tiempo durante el que el inyector está abierto. Este tiempo puede requerir posteriormente un ajuste más fino, a fin de asegurar una adecuada limpieza de la Unidad Final sin que llegue agua al depósito sanitario. Para ello, en la mayoría de los casos, el inyector se debe cerrar justo antes de que el tapón llegue a la Unidad Final, ralentizando su entrada y evitando el efecto antes señalado. Cuando la Unidad Final es de gran volumen se necesita que el volumen del tapón sea también mayor para lavar correctamente la zona superior del receptor. En este caso, el inyector de aire no debe cerrarse hasta que el tapón haya entrado completamente en el receptor.

Tiempo de inyector cerrado. La cantidad de agua aspirada en cada ciclo está determinada por el tiempo durante el que el inyector está cerrado. Si el depósito sanitario se llena o recibe una excesiva cantidad de agua, este tiempo de fase cerrada debe reducirse. Cuando el inyector está abierto, algo de agua entra en la tubería. Esta agua formará parte del

próximo tapón. El volumen de agua aspirado puede determinarse por la diferencia del volumen de agua que hay en la pileta durante la fase abierta del inyector y la fase cerrada. Si el tiempo de fase cerrada es reducido al mínimo posible y aun así entra agua en el depósito sanitario, deberá revisarse la capacidad de la bomba de leche, que requerirá ser aumentada.

Capacidad de la bomba de vacío. La bomba de vacío debe tener capacidad suficiente para expulsar todo el aire que entra a través del sistema (inyector, regulador, colectores, pulsadores, fugas) y mantener constante el vacío de trabajo durante el lavado. Para evitar sobrepasar su capacidad, la pileta debe mantener un volumen de agua que impida que entre aire por la tubería de aspiración. Si el vacío durante el lavado es diferente al vacío durante el ordeño, la comprobación de la capacidad de la bomba durante el lavado debe hacerse al vacío de lavado. Si la entrada total de aire al sistema durante la fase abierta excede la capacidad de la bomba de vacío, el vacío en la instalación bajará. Sin embargo, durante la fase cerrada, al no haber entrada de aire por el inyector, el sistema puede recuperar el nivel de vacío de lavado. El rango de capacidad aceptable de la bomba de vacío se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$A_i + A_s < A_p < A_i + A_s \frac{I_0}{I_0 + I_c} \quad [5]$$

Donde (El significado del resto de términos figura en ecuaciones anteriores):

A_s = Aire que entra al sistema (l/min), excepto por el inyector (regulador, pulsadores, fugas)

A_p = Capacidad de la bomba de vacío (l/min)

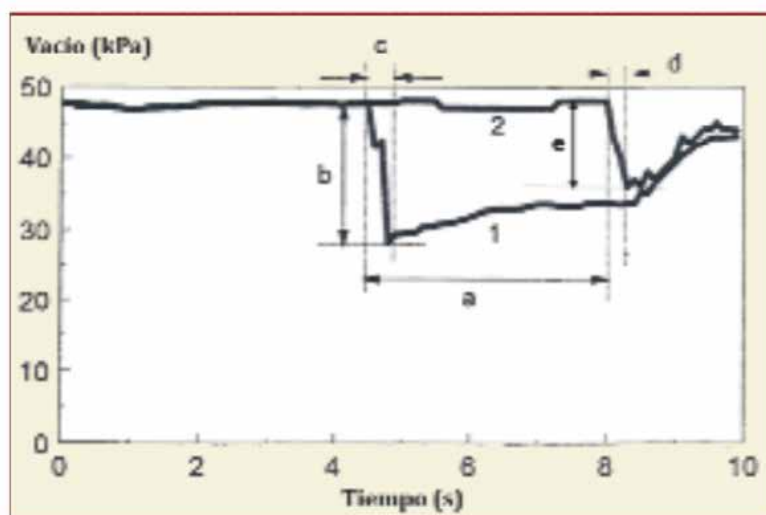
Si la capacidad de la bomba excede del caudal de aire que entra al sistema, el nivel de vacío se mantendrá constante aunque no mejorará la eficacia de lavado. Si está entre el mínimo y máximo del rango definido por la ecuación [5], el vacío bajará durante la fase abierta y se recuperará durante la fase cerrada.

Nivel de vacío durante el lavado. La estabilidad del vacío durante el lavado de la instalación no es tan importante como durante el ordeño. Con un nivel de vacío más bajo disminuye el caudal de aire admitido a través del inyector, disminuye el caudal de agua aspirada, aumenta la capacidad de la bomba y el rendimiento de ésta, aunque puede verse comprometida la formación del tapón y su velocidad de desplazamiento. Efectos contrarios a los señalados tendría un nivel de vacío más elevado.

Uso de un registrador de vacío para comprobar el sistema de limpieza

Un registrador de vacío de dos canales, de los utilizados habitualmente en el control de la instalación de ordeño, puede proporcionar una valiosa información para detectar y resolver problemas de limpieza. Este medidor se conecta a dos puntos de la tubería de leche separados al menos 10 m. Los dos canales registran el paso del mismo tapón por dos puntos diferentes en su desplazamiento a través de la tubería.

Figura 12. Ejemplo de uso de un registrador de vacío de dos canales



Caída de vacío. El paso del tapón por un punto de la tubería provoca una caída del vacío en dicho punto que puede ser medida ("b" y "e" en la Figura 12). Esta caída es una medida directa de la acción mecánica de limpieza producida. Esta caída de vacío disminuye lentamente conforme el tapón se desplaza debido a la paulatina disminución de su longitud. Las cifras de la Tabla 2 muestran el rango recomendado de caída de vacío para un diámetro de tubería de leche determinado. La caída de vacío es máxima al principio de la tubería y se sitúa cerca del valor mínimo de dicho rango al final de la misma.

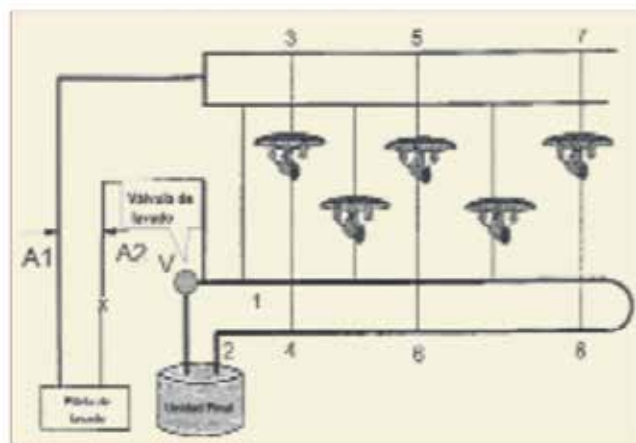
Un diferencial de vacío inadecuado o una caída lenta del mismo señala que el tapón se desplaza con menor velocidad o que su longitud es corta (menos de 1 m), o que hay un excesivo paso de aire a través de dicho tapón. Este hecho disminuye su acción limpiadora. La longitud del tapón puede incrementarse con una mayor duración de la fase cerrada y absorbiendo más agua en cada ciclo. Otra posible causa de una escasa velocidad del tapón es una excesiva entrada (fuga de aire) por la válvula de lavado.

Velocidad del tapón. Puede determinarse midiendo la distancia que existe entre los dos puntos de conexión del registrador de vacío dividida entre el tiempo transcurrido entre las dos caídas de vacío que se producen al pasar el tapón por cada uno de esos puntos ("a" en la figura 12). El tapón normalmente aumenta su velocidad en los primeros 5 metros hasta alcanzar un valor estable, por lo que en esta zona se desplaza más lentamente que en el resto de la tubería. Un rápido incremento de velocidad en la última parte de su recorrido es un signo de que el tapón disminuye de tamaño rápidamente y está próximo a deshacerse.

Longitud del tapón. ("c" y "d" en la figura 12). Puede calcularse multiplicando la velocidad medida por el tiempo durante el tiempo en el que se produce la rápida caída de vacío. Al principio de la tubería (c), esta rápida caída de vacío tiene mayor duración que al final (d), lo que indica que el tamaño del tapón es mayor también al principio. Estas mediciones pueden usarse para ajustar el sistema de lavado, en particular el ciclo de inyección de aire (fase abierta y fase cerrada) y la cantidad de aire admitida en la fase abierta del inyector.

Uno de los mayores problemas en estos sistemas de lavado en salas de ordeño es conseguir una suficiente y equilibrada distribución de agua a todas las unidades. Para ello se pueden utilizar distintos métodos, como limitar el número de unidades por línea de lavado, aumentar el tamaño de éstas o dividir el sistema en varios subcircuitos con válvulas de control automático. Las salas de ordeño que cuentan con retiradores automáticos de pezoneras disponen de una válvula de autocierre de vacío en el tubo largo de leche de cada unidad de ordeño. Con una simple modificación, cada una de estas válvulas puede servir como punto de control para dividir el sistema de limpieza en subcircuitos más manejables para asegurar la adecuada limpieza tanto de las unidades de ordeño como de la tubería de leche. La diferencia de vacío en el conjunto pezoneras-copas de lavado determinará el flujo de agua a través de cada unidad. Para ello, se medirá la diferencia de vacío entre los puntos 3-4, 5-6, etc., de la Figura 13.

Figura 13. Control del flujo de solución de limpieza en las unidades de ordeño



La velocidad del tapón puede medirse entre los puntos 1 y 2 de la Figura 9. La comprobación de la formación de tapones se realizaría en los puntos 1, 2, 4, 6 y 8 de dicha figura.

Algunos estudios muestran que la inyección de aire en la tubería de lavado logra un mayor equilibrio en el flujo de agua que reciben todas las unidades de ordeño. Cuando el aire es inyectado tanto en la tubería de lavado como en la tubería de leche, se debe instalar un sistema de control para que ambos inyectores no funcionen simultáneamente y haya menor riesgo de sobrepasar la capacidad de la bomba de vacío.

Cuando se inyecta aire en la tubería de lavado, la fase cerrada debe durar hasta que el agua llega a la unidad de ordeño más alejada.

Algunos elementos de la instalación de ordeño como medidores de leche y sensores pueden requerir inyección de aire para su correcta limpieza. La inyección de aire en la tubería de lavado aumenta la velocidad de la solución a través de las unidades pero disminuye la turbulencia (formación de tapones) en la tubería de leche.

Una norma fundamental para lograr un diseño eficiente y eficaz del sistema de limpieza es conseguir que la longitud, número de curvas, tramos ascendentes y número de conexiones sean mínimos. Así se logrará un régimen turbulento más uniforme y controlado, se necesitará menor volumen de agua (y por tanto de producto de limpieza) y la solución de limpieza tardará más tiempo en enfriarse. Por ello, la instalación de ordeño (bomba, tuberías, etc.) debe diseñarse antes que la sala de ordeño, lechería y restos de dependencias. Dicho de otra forma. La sala de ordeño debe ser la que necesite la instalación; no que la instalación sea la que quepa en la sala de ordeño. 🐄



COMISIÓN EJECUTIVA
BOVINOS LECHE



Sergio Soltero Gardea

Con una nutrida participación de integrantes de la Comisión Ejecutiva Bovinos Leche (CEBL), se llevó a cabo su sesión mensual de marzo en la sala de consejo de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG), presidiéndola el Ing. Homero García de la Llata, quien estuvo acompañado por el tesorero del Consejo Directivo, Esteban Posada Renovales.

Además, se contó con la participación de representantes de las organizaciones de productores de leche, de Uniones Ganaderas Regionales, de la Cámara Nacional de Industriales de la Leche (CANILEC), de instituciones académicas y de investigación, organizaciones de profesio-

nales, así como de organizaciones que integran la cadena productiva como es el caso de los fabricantes de alimentos balanceados.

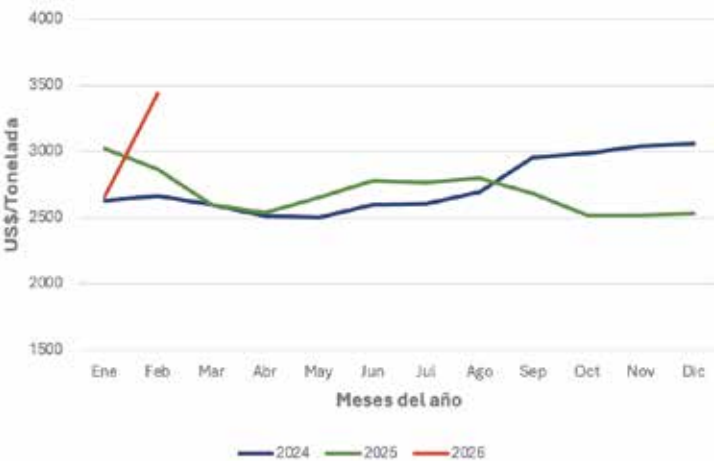
Comercialización de Leche Cruda

Varios temas se consideraron en la agenda, sin embargo, se dio prioridad a la problemática que se está viviendo, en la actualidad, con la comercialización de la leche en algunas regiones del país, particularmente en la región centro occidente. A fin de establecer el contexto del mercado de la leche cruda en México, se presentó la información más reciente en el mercado internacional de la leche descremada en polvo (LDP), a fin de expli-

car el impacto de este en el mercado local. Se refirió que, en 2025, los precios de la LDP habían iniciado fuerte, con un precio superior a los US\$3,000/tonelada, sin embargo, a partir de febrero se habían tenido altibajos en dichos precios, pero a partir de agosto la disminución de los precios fue constante hasta llegar a los US\$2,500/-tonelada en diciembre. Lo anterior, aunado a una caída gradual, durante el 2025, en el tipo de cambio del peso con respecto al dólar que llegó a estar, en diciembre a \$17.97/dólar, lo que pudo haber favorecido la importación no sólo de LDP sino también de quesos, con los efectos conocidos en el mercado de leche cruda.

No obstante, entre diciembre de 2025 y enero de 2026, la LDP en Estados Unidos de Norteamérica subió un 5.2%, y de enero a febrero registró un incremento del 29.3%, alcanzando un precio de US\$3,442 por tonelada (Figura 1). Este comportamiento se atribuye a varios factores, entre ellos ajustes en los inventarios, una oferta más restringida y una demanda fuerte. Desafortunadamente, este incremento no se verá reflejado de manera inmediata en los precios de leche cruda que se pagan en México, ya que depende del volumen de inventario de LDP que tengan las empresas en sus almacenes.

Figura 1. Precios de la leche descremada en polvo en Estados Unidos de Norteamérica en el periodo 2024-2026.



Fuente: CEBL con información de USDA

El presidente de la CEBL señaló que el titular de la SADER, Dr. Julio Berdegué Sacristán, había convocado a los representantes de los eslabones de la cadena y los responsables de Leche para el Bienestar a una reunión con el fin de atender las quejas de los productores de leche de los Altos de Jalisco y Aguascalientes, de manera puntual la reducción tanto de precios como del volumen de leche que estaba recibiendo la industria.

No obstante, en la reunión de la CEBL los representantes de los productores de Aguascalientes y Jalisco manifestaron que no se había registrado cambio alguno, algo que veían con preocupación ya que se aproximaba el periodo vacacional de semana santa, lo que anticipaba, como se ha venido registrando durante varios años, una caída en la captación de leche por la industria, generando con ello una sobre oferta de leche y la caída de los precios pagados a los productores.

Además, los representantes de los productores de leche solicitaron la gestión del presidente de la CEBL y CNOG ante el director general de Leche para el Bienestar, Antonio Talamantes Geraldo, para que la paraestatal no deje de recibir leche en los centros de acopio con motivo de la semana santa.

Campaña de Posicionamiento de la Leche y sus Productos

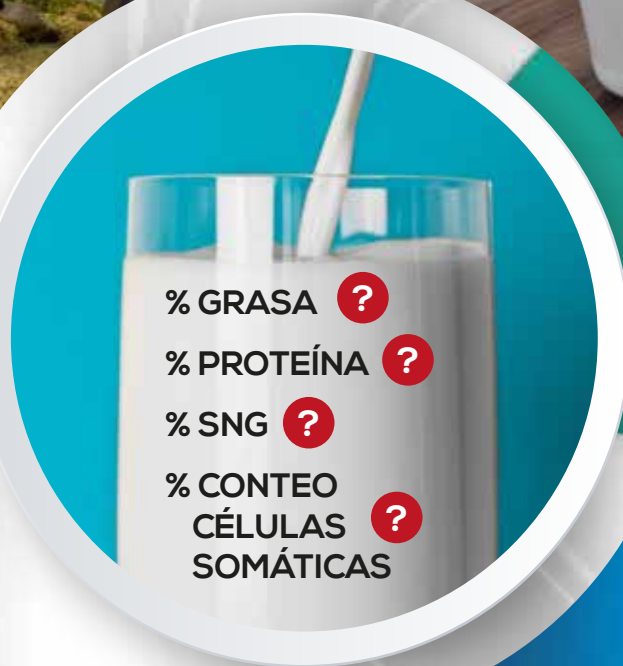
En otro orden de ideas, en la reunión se contó con la participación de los representantes de la agencia CONQR, responsable del diseño de la campaña digital de posicionamiento de la leche y sus productos en las principales zonas metropolitanas de México (CDMX, GDL y MTY), quienes presentaron los resultados obtenidos hasta el cierre del mes de febrero, es decir el primer cuatrimestre, en las dos redes en las que se lleva la campaña, Facebook (FB) e Instagram (I).

De acuerdo con los indicadores de desempeño de la campaña, para el primer cuatrimestre (Nov 25 a Feb 26) se había establecido como meta tener un alcance de 13.7 millones de personas, sin embargo, se lograron 20 millones, tomando en



SABÍA QUE....

Los resultados de COMPONENTES de la leche y CÉLULAS SOMÁTICAS en una muestra de leche de tanque, son como una RADIOGRAFÍA que le permite ver el trabajo que usted realiza en el establo y le da las herramientas para mejorar.



% GRASA ?

% PROTEÍNA ?

% SNG ?

% CONTEO
CÉLULAS
SOMÁTICAS ?



\$

Sabe, ¿Cuánto está dejando de ganar por NO conocer la calidad de la leche que produce?

PARA MAYOR INFORMACIÓN
TELS: 442 212 0269 EXT 102, 107 Y 117

cuenta tanto el crecimiento orgánico (sin pago) y el crecimiento por el pago de pauta. En cuanto a interacciones, se tenía como meta para el periodo 600,000 en todas las redes, no obstante, se logró 1 millón, mientras que el número de seguidores en FB en el periodo fue de 25 mil personas, por arriba de la meta planeada de 13 mil. En el caso de Instagram, se lograron 708 seguidores, sin embargo, esta cifra quedó por debajo de la meta establecida de 2 mil para el primer cuatrimestre.

Cumbre Lechera Binacional 2026

La reunión del sector lechero de México y Estados Unidos de Norteamérica se llevará, en 2026, en México, por lo que los integrantes de la Comité Binacional de México propusieron a sus contrapartes del vecino país que dicha reunión se realizara en el mes de julio, en Querétaro, QRO., en el marco del Foro Nacional Holstein.✦



HABLEMOS



DE BIOSEGURIDAD Y LA RESPONSABILIDAD QUE DEFINE EL FUTURO DE LA GANADERÍA



GINA GUTIÉRREZ
LA VIDA LÁCTEA
lavidalactea1@gmail.com

En la ganadería moderna, hablar de productividad, sostenibilidad o mercados ya no es suficiente si dejamos fuera un elemento clave: la bioseguridad. Hoy más que nunca, cuidar la sanidad animal no es solo algo técnico, ahora es una responsabilidad ética, económica y social, y en México, este tema dejó de ser teórico. La reaparición y expansión de casos de gusano barrenador del ganado nos recuerda que los riesgos sanitarios son una realidad activa que puede impactar desde la salud animal hasta el comercio internacional y la salud humana.

El gusano barrenador no es cualquier plaga. Se trata de las larvas de una mosca que deposita sus huevos en heridas abiertas de los animales, y que al eclosionar se alimentan de tejido vivo, causando lesiones graves e incluso la muerte si no se atiende a tiempo.

En los últimos años, México ha enfrentado un repunte importante. Más allá del impacto productivo, el gusano barrenador también tiene implicaciones en salud pública: se han documentado casos en humanos, lo que confirma que no estamos frente a un problema aislado del sector ganadero. Esto es, en esencia, la definición de “Una Sola Salud” (One Health).

El concepto de *One Health* reconoce que la salud animal, la salud humana y la salud ambiental están profundamente interconectadas. Lo que ocurre en nuestros ranchos, no se queda en nuestros ranchos.

Una falla en bioseguridad puede significar, no sólo enfermedades o muerte de nuestro ganado, también implica riesgos para nosotros y nuestros colaboradores, restricciones comerciales y claro, pérdidas económicas. De hecho, ya lo hemos visto; la presencia del gusano barrenador ha llegado a afectar el comercio internacional, generando alertas y medidas restrictivas en mercados clave. Por eso, la bioseguridad no es solo un requisito técnico: es la base de la confianza en toda la cadena alimentaria.

Como ganaderos, somos el primer filtro. Antes que cualquier autoridad, laboratorio o política pública, estamos nosotros en el día a día con los animales. Eso implica asumir un rol claro: no sólo somos productores, sino cuidadores del sistema alimentario.

Para no hablar sólo de lo negativo, creo que hay una buena noticia en medio de este contexto: sabemos cómo enfrentar este tipo de amenazas. El gusano barrenador fue erradicado anteriormente en grandes regiones. Hoy, México y otros países están retomando estas estrategias, junto con campañas de vigilancia, capacitación y control sanitario. Pero estas acciones solo funcionan cuando hay coordinación real entre autoridades y productores. La bioseguridad no se impone; se construye. Nos urge que todos tomemos esto con seriedad.

Ojalá pasemos esta crisis rápidamente. Hoy es amenaza, sin embargo, espero que en el futuro sea una oportunidad para replantear cómo vemos la sanidad en la ganadería. Un sector que toma en serio la bioseguridad es un sector que será más competitivo, con acceso a mejores mercados, que genera confianza con los consumidores y estará preparado para futuras crisis. En un mundo donde la trazabilidad, la inocuidad y la transparencia son cada vez más valoradas, la bioseguridad dejará de ser un costo y se convertirá en una ventaja estratégica.

Si uno lee mis artículos anteriores, parecería que la conversación sobre el futuro de la ganadería suele centrarse en sostenibilidad, nutrición o tecnología, porque son temas importantes, pero sin sanidad, ninguno se sostiene. La bioseguridad es, en muchos sentidos, el cimiento invisible del sistema alimentario.

Hoy, frente al contexto del gusano barrenador, el mensaje es claro: no podemos bajar la guardia. Cada herida revisada, cada caso reportado, cada protocolo aplicado cuenta. Cuidemos a nuestros vecinos y creemos canales de comunicación rápida, porque al final, producir alimentos es garantizar que esos alimentos sean seguros, que los animales estén sanos y que las comunidades estén protegidas; y eso empieza —siempre— en el campo. 🐾



ENERO
2026

PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 3 ORDEÑOS



(Se enlistan las 5 vacas de Registro o Identificadas con mayor producción en 305 días o menos en cada clase)

NOMBRE VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA O ARETE	AÑOS MESES	DÍAS LECHE	LECHE KG	GRASA KG	%	PROTEÍNA KG	%
DOS AÑOS JOVEN										
GPE DOLOMITA BEATRIZ	DOLOMITA DELTA JAIDYN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	428	2-00	305	14800	525	3.55	487	3.29
GPE PARFECT SIMONA	SIEMERS RENGD PARFECT-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	161	2-04	305	14130	503	3.56	469	3.32
GPE PARFECT MARGARITA	SIEMERS RENGD PARFECT-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	191	2-03	305	13970	498	3.56	463	3.31
ESCOBAR 13024 18975	DANHOF R 13024-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	6238	2-03	305	13890				
ESCOBAR 13499 19334-2F	DANHOF GC 13499-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	6259	2-00	305	13800				
DOS AÑOS MADURA										
ESCOBAR BART 17787	DENOVO 16049 BART-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	5362	2-11	305	14940				
SANRAFA MAGELLAN 9023	AURORA MAGELLAN-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ (QRO)	9023	2-10	305	14820				
ESCOBAR IMPERIAL 17949	DENOVO 16311 IMPERIAL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	5384	2-10	294	14816				
ESCOBAR 926 17000	A WINSTAR GUARANTEE 926-TE	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4844	2-11	305	14510				
ESCOBAR LIGHTNER 17844	DENOVO 15749 LIGHTNER-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	5343	2-11	305	14140				
TRES AÑOS JOVEN										
ESCOBAR PALACE 16232	RICKLAND PALACE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4494	3-04	305	17590				
ESCOBAR BART 17801-2F	DENOVO 16049 BART-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	5317	3-00	305	15800				
GPE LUSTER MIKAELA	CHERRY-LILY ZIP LUSTER-P-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	9511	3-01	288	15742	561	3.56	522	3.32
GPE EMILIO CHATA	WILT EMILIO	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	9502	3-01	305	15700	564	3.59	524	3.34
ESCOBAR RADICAL 17277-2F	RI-VAL-RE RADICAL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	5049	3-04	305	15460				
TRES AÑOS MADURA										
ESCOBAR PALACE 16256-2F	RICKLAND PALACE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4499	3-09	305	15930				
ESCOBAR PALACE 16171-2F	RICKLAND PALACE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4528	3-10	305	15860				
LUZMA THOREAU 6224	GIL-GAR MOGUL THOREAU-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ (QRO)	6224	3-11	305	15650				
GPE MORNINGVIEW PAULINA	MORNINGVIEW 5910-RED-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	9113	3-08	305	15590	554	3.55	515	3.30
ESCOBAR 926 16055-2F	A WINSTAR GUARANTEE 926-TE	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4485	3-11	305	15000				
CUATRO AÑOS JOVEN										
ESCOBAR ESSENTIAL 15105	DENOVO 8060 ESSENTIAL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	3927	4-05	304	16099				
ESCOBAR COSTELLO 15618-2F	ABS COSTELLO-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4313	4-02	305	15410				
ESCOBAR 926 15470	A WINSTAR GUARANTEE 926-TE	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4294	4-02	305	15040				
GPE MOISES MARIANA	RITA MOISES ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8092	4-03	305	14950	531	3.55	493	3.30
ESCOBAR ZEBEDEE 15550-2F	ABS ZEBEDEE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4247	4-02	299	14765				
CUATRO AÑOS MADURA										
PIRINEOS UPTOWN 2062	MORNINGVIEW MGL UPTOWN-ET	HUERMART S.P.R. DE R.L. (GTO)	2062	4-07	305	14250				
GPE MAXIMUS AMELIA	VEELHORST DG MALLE BABBE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8198	4-11	305	13930	499	3.58	463	3.32
GPE SILLIAN DIANA	DUKEFARM SILLIAN	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8223	4-11	295	13517	486	3.60	450	3.33
LUZMA LUSTER 6298	CHERRY-LILY ZIP LUSTER-P-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ (QRO)	6298	4-06	305	13370				
GPE DEFEND MARIANA	A SEAGULL-BAY SH DEFEND-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8224	4-08	305	12970	468	3.61	435	3.35
ADULTA										
ESCOBAR 1377 11443-2F	A TRIPLECROWN-MH YODE 1377-TE	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1916	6-03	305	16170				
ESCOBAR RYDER 13032	ABS RYDER-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2884	5-06	302	16027				
PIO X VIRIDIAN CHASSY	WELCOME TROY CHASSY-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN (GTO)	2971	6-07	305	15490	569	3.67	522	3.37
TEC-CQ MORGAN 6038	S-S-I BOOKEM MORGAN	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6038	6-06	305	15460	413	2.67	471	3.05
ESCOBAR BOASTFUL 1064-2F	BRYCEHOLME SS BOASTFUL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1064	6-10	305	15340				



ENERO
2026

PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 2 ORDEÑOS



(Se enlistan las 5 vacas de Registro o Identificadas con mayor producción en 305 días o menos en casa clase)

NOMBRE VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA O ARETE	AÑOS MESES	DÍAS LECHE	LECHE KG	GRASA KG	%	PROTEÍNA KG	%
DOS AÑOS JOVEN										
CAMUCUATO MACHONE 6071-1F	AARDEMA MACHONE-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	6071	1-10	303	11968				
TANGAMANGA SULTAN MENTE	VOGUE MIRAND SULTAN-PP	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	7728	2-00	305	11410	312	2.73	376	3.30
CAMUCUATO MACHONE 6071-1F	AARDEMA MACHONE-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	6071	1-10	305	11240				
CAMUCUATO DDINSE 6058	PEAK ALTADDINSE-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	6058	1-11	305	11010				
TANGAMANGA MONACO ANGINA	A PLAIN-KNOLL MONACO-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	7770	1-11	302	10812	401	3.71	386	3.57
DOS AÑOS MADURA										
CAMUCUATO LEAF 5887	DE-SU ALTALEAF-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5887	2-11	305	13700				
H I MORRIS 5890-Y	PEAK ALTAMORRIS-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5890	2-11	305	12420				
TANGAMANGA TEQUILA FLACA	C COMESTAR TEQUILA-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	7413	2-11	287	12011	405	3.37	397	3.31
CAMUCUATO RONDON 5902	NO-FLA ALTARONDON-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5902	2-08	305	11030				
DON BILI RENE REINA	DANHOF R 13024-ET	GILBERTO RAMÓN GOMEZ Y CORTES (MICH)	8067	2-10	305	8960	318	3.55	295	3.29
TRES AÑOS JOVEN										
H I KISS 5863-Y	PEAK ALTAKISS-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5863	3-01	305	14150				
TANGAMANGA DRAGONHEAR CHIVA	MR OCD EPIC DRAGONHEART-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	7356	3-00	305	13880	446	3.21	459	3.31
TANGAMANGA RALEYGH TALISMAN	A TJR JED RALEIGH-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	7145	3-05	305	13740	449	3.27	437	3.18
CAMUCUATO ZZZ 5693	PEAK ALTAZZZ-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5693	3-03	305	13100				
CAMUCUATO CRACKSHOT 5662	SANDY-VALLEY CRACKSHOT-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5662	3-05	305	12970				
TRES AÑOS MADURA										
CAMUCUATO NERVE 5686	PEAK ALTANERVE-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5686	3-06	305	10790				
GAZER ALBUM BOWMAN MARIANA	SILVERRIDGE ALBUM	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L. (GTO)	53	3-08	305	10590				
DON BILI ARIZONA MILLY	DESIRE ARIZONA POLLED RED ET	GILBERTO RAMÓN GOMEZ Y CORTES (MICH)	8051	3-10	305	9620	343	3.57	317	3.30
CUATRO AÑOS JOVEN										
CAMUCUATO SURFER 5534-G-	MR AMERICA SURFER-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5534	4-03	305	12990				
CAMUCUATO TOURMENT 5560	PROGENESIS TOURNAMENT-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5560	4-01	305	10760				
CUATRO AÑOS MADURA										
CAMUCUATO ORION 5402	PROGENESIS ORION	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5402	4-06	305	13070				
DON BILI ROBSON RAMONA	BOMAZ ALTAROBSON-ET	GILBERTO RAMÓN GOMEZ Y CORTES (MICH)	8029	4-11	305	11470	408	3.56	379	3.30
ADULTA										
TANGAMANGA SUPERIOR CHUYA	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	6582	5-01	295	13028	335	2.57	359	2.76
CAMUCUATO KIAN 5349	SIEMERS MCCUTCH KIAN-ET	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5349	5-03	305	12310				
TANGAMANGA CHENTE OLIVER	TANGAMANGA MOGUL CHENTE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO)	6404	5-08	305	12100	397	3.28	391	3.23
CAMUCUATO CONTROL 5135	JK EDER-I CONTROL	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5135	6-08	305	10600				
GAZER IMPRESSION ROXSON MARIAS	MONUMENT IMPRESSION-ET	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L. (GTO)	39	5-05	305	9660				



**FONA
Holstein**

FORO NACIONAL HOLSTEIN

27 al 29 de Julio 2026



EL EVENTO **MÁS IMPORTANTE** PARA GANADEROS LECHEROS, ASESORES TÉCNICOS, Y GENTE DE LA INDUSTRIA.

¡Sé parte de FONA Holstein!

Descubre lo último en genética,
innovación, tecnología y soluciones
para el sector lechero.

Accede a:

- Exposición comercial
- Conferencias magistrales
- Muestra de ganado



**¡Pre regístrate
ahora y asegura
tu entrada!**

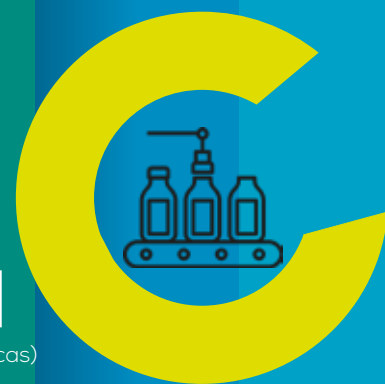


**¡Accede a la expo y
al concurso de ganado
SIN COSTO!**

www.fonaholstein.mx

GANADERIAS CON ALTAS PRODUCCIONES EN CONTROL DE PRODUCCION

(Se enlistan ganaderías con 365 días en el Programa de Control de Producción y con 20 ó más vacas)



LUGAR PRODUCC.	PROPIETARIO		L.V.A. KILOS		VACAS MES	LUGAR GRASA	GRASA KG	%	LUGAR PROT.	PROTEINA KG	%	1er. S. DIAS	S.C. NO.	P.A. DIAS	I.P. MESES	P.S. DIAS
1	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	(CHIH.)	12743	(3X)	3225.5							77	2.87		13.5	42
2	OSCAR MARQUEZ CADENA	(CHIH.)	12147	(3X)	1339.4							76	2.21		13.2	55
3	JORGE ROIZ GONZALEZ	(QRO.)	11804	(3X)	476.9							72	2.71		13.8	62
4	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	11785	(3X)	1441.5	1	412	3.55	1	383	3.30	80	3.37		14.5	60
5	JOSÉ GUTIERREZ FRANCO	(JAL.)	11611	(2X)	108.2							85	2.66		14.3	59
6	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L.	(MICH.)	10879	(2X)	440.5							73	3.02		14.1	50
7	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	10862	(3X)	977.1							72	2.60		13.4	60
8	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	(QRO.)	10851	(3X)	207.2	2	376	3.45	3	361	3.33	88	2.72		14.2	87
9	HUERMART S.P.R. DE R.L.	(GTO.)	10839	(3X)	1718.0							75	2.78		13.6	62
10	ELIAS TORRES SANDOVAL	(GTO.)	10749	(2X)	591.4	4	354	3.28	2	369	3.41	83	2.71		13.6	57
11	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	(GTO.)	10714	(3X)	1303.7	3	369	3.43	4	350	3.28	71	3.62		14.6	60
12	FRANCISCO ANTONIO GONZALEZ Y OLVERA	(GTO.)	9218	(2X)	360.3							74	2.94		14.4	61
13	GILBERTO RAMÓN GOMEZ Y CORTES	(MICH.)	9163	(2X)	55.9	5	329	3.60	5	303	3.31	77	1.68		13.4	59

L.V.A. Leche Vaca Año 1er. S. Primer Servicio después del Parto S.C. Servicios por Concepción P.A. Período Abierto I.P. Intervalo entre Partos P.S. Período Seco

Fe de Erratas en la revista de Febrero 2026, Huermart S.P.R. DE R.L.. aparecio como 2X debiendo ser a 3X

VACAS CON PRODUCCIONES DE 50,000 O MÁS KILOS DE LECHE



NOMBRE DE LA VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA No.	LACTANCIA No.	DÍAS LECHE	KILOS PROD.
ESCOBAR CACTUS 9220-1F	BOMAZ CACTUS-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9220	7	2423	86995
H I TAILOR 17-Y	DE-SU 12128 TAILOR-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ	17	7	2134	86618
MARQUEZ RAIDEN 7846-1F	ABS RAIDEN-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	7846	6	1941	79782
TEC-CQ MONTROSS 5911	BACON-HILL MONTROSS-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	5911	6	1961	78561
GPE KIAN ALISHA	SIEMERS MCCUTCH KIAN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6327	7	2044	77013
MARQUEZ RAIDEN 7957	ABS RAIDEN-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	7957	6	1915	76905
ESCOBAR ALFALFA 19371-1F	FARNEAR ALFALFA-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ	129	7	2106	74438
GPE KIAN 5837	SIEMERS MCCUTCH KIAN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5837	7	2231	74251
PIO X BETSAIDA JUNIOR	OVINA JULETTA JUNIOR	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1608	7	2377	73465
MARQUEZ ALPHABET 8382	TEEMAR SHAMROCK ALPHABET-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	8382	6	1777	72217
ESCOBAR LUXURY 1794	NO-FLA LUXURY-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ	1794	6	1748	71766
H I 1264-X		ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ	1264	6	1766	71392
MARQUEZ BOASTFUL 7885-1F	BRYCEHOLME SS BOASTFUL-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	7885	7	1984	71074
GPE NOCKOUT PAULINA-G-	A JERLAND SH NOCKOUT-RED-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6834	6	1912	70981
ESCOBAR RYDER 13032	ABS RYDER-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	2884	4	1474	70582
MARQUEZ GRAF 8169	LADYS-MANOR GRAF LA-BRON-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	8169	5	1886	69824
GPE DECEIVER CARLA	OCD MAYFIELD DECEIVER-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6963	5	1658	68679
GPE PEGO MAGDALENA	S.M. LA COTERA BRAXTON PEGO-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6242	7	2202	67993
SANRAFA AICON 307	LAMBRECHT SHAW AICON-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6307	6	1988	67047
LUZMA BEEMER 5808	POL BUTTE MC BEEMER	JORGE ROIZ GONZALEZ	5808	5	1573	66698
PIO X AMERICA DOBERMAN	DG DOBERMAN	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	3112	4	1687	65847
SANRAFA SILVER 313	A TRIPLECROWN JW SLVR 1388-TE	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6313	7	1858	65513
MARQUEZ CINDER 8459-1F	OCD YODER CINDER-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	8459	6	1611	64556
LUZMA PARISON 6143	SIEMERS JEDI PARISON-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ	6143	5	1382	64174
GPE JERK BEGOÑA	A MIDAS-TOUCH DUKE JERK-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	7527	4	1607	62718
ESCOBAR JERRETT 12278-1F	DE-SU 13691 JERRETT	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	2486	5	1507	62264
ESCOBAR ERVING 11939-2F	STANTONS ERVING-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	2310	6	1512	61842
TANGAMANGA JAEN ET MERRY-2F	TANGAMANGA ATWOOD JAEN-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL	6233	5	1621	61538
SANRAFA VERTEX 7038	S-S-I TETRIS VERTEX-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	7038	4	1601	58813
PIO X MARY PIRANHA	BUCK-H-CREEK MGL PIRANHA-P	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	3426	4	1547	57925
MARQUEZ HOLLIS 9223	BOMAZ HOLLIS-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	9223	4	1470	57262
PIO X LIDIA SKOONER	APRILDAY SKOONER-RED-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	3871	5	1441	55522
MARQUEZ RAIDEN 9054	ABS RAIDEN-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	9054	5	1464	55122
PIO X MELISSA STOIC	SPRUCE-HAVEN STOIC-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	3861	5	1309	54904
SANRAFA THOREAU 7546	GIL-GAR MOGUL THOREAU-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	7546	4	1353	54418
PIRINEOS INFERNO 568	PLAIN-KNOLL YODR INFERNO-ET	HUERMART S.P.R. DE R.L.	568	4	1608	53852
PIO X AIDEE TIGER RED	DG PONDEROSA TIGER-RED	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	3380	5	1513	52966
MARQUEZ PROPHECY 9189	PINE-TREE PROPHECY-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	9189	4	1386	52884
MARQUEZ TROPHY 8958	LARS-ACRES MODEST TROPHY-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	8958	4	1446	52367
MARQUEZ TROPHY 8958	LARS-ACRES MODEST TROPHY-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	8958	4	1446	52367
ESCOBAR ELDRIDGE 12280-2F	ABS ELDRIDGE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	2482	5	1525	50653
LUZMA ZAMBONI 6102	OCD JOSUPER ZAMBONI-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ	6102	5	1328	50635
SANRAFA LUSTER 707	CHERRY-LILY ZIP LUSTER-P-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	7422	5	1403	50386
GPE DOC MAGI	WOODCREST KING DOC	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	8074	2	1254	50323
GPE ESTIEN PAULINA	ROCCA DG ESTIEN ROJO ETL	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	7027	6	1808	50310
MARQUEZ ROWDY 9218	ABS ROWDY-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	9218	4	1360	50229



TRABAJANDO PARA
USTED, UTILICE

NUESTROS SERVICIOS



PARA MAYOR INFORMACIÓN
TELS: 442 212 0269
442 212 64 63

www.holstein.mx