



Salud de ubre: de las células a la conductividad

En este estudio pretendo abordar, con una visión amplia, el papel que les debemos dar a la conductividad y a la interpretación de los índices combinados y alarmas de los sistemas de ordeño automatizados.

Noelia Mourazos García
Servicio de Calidad de la Leche Seragro SCG
noeliamourazos@seragro.es

INTRODUCCIÓN

Desde hace ya unos años, los que trabajamos en el sector vacuno lechero venimos oyendo el término 'conductividad' en el contexto de salud de ubre y con la puesta en marcha cada vez más numerosa de sistemas de ordeño automatizados. Este dato, junto con los índices combinados y alarmas que proporciona, debe ser integrado en nuestra rutina de trabajo de calidad de leche.

Para entender esto, es necesario conocer los fundamentos del abordaje clásico y vigente sobre la mamitis y células somáticas, y los fundamentos de este abordaje moderno para poder entender su validez y encaje

en un sistema de control de mamitis y toma de decisiones.

ABORDAJE CLÁSICO: MAMITIS Y CÉLULAS SOMÁTICAS

Mamitis y salud de ubre

Todos sabemos que la mamitis es una inflamación (-itis) de la mama/ubre. Lo que en ocasiones no queda tan claro es que la inflamación no siempre implica infección, entendiendo por infección intramamaria la presencia o colonización exagerada de un microorganismo o lo que conocemos como cultivo con crecimiento positivo en una muestra de leche.

En realidad, la respuesta inflamatoria es inmunitaria y está encaminada a eliminar el agente patógeno

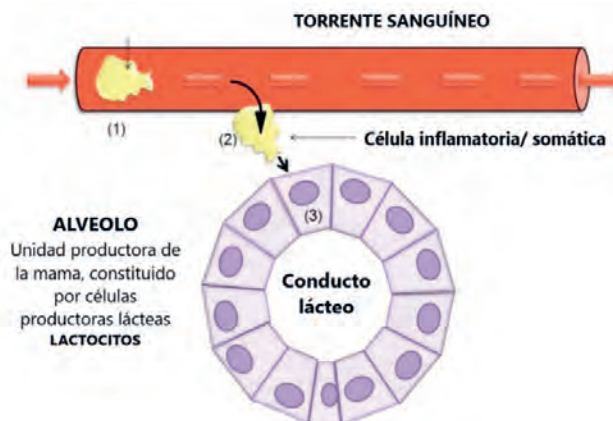
causal (en el caso de que si exista infección intramamaria) o la fuente de agresión (golpe, daño mecánico etc.) y reparar el daño en los tejidos, en este caso en la mama, aunque no siempre se consigue.

La inflamación de la ubre o mamitis (aún sin aislamiento bacteriano o situación clínica con leche anormal u afectación del animal) merma el potencial productivo, entre otras cosas, por el mecanismo de la "sustitución celular", por el cual las células productoras de leche o lactocitos son sustituidas por células inflamatorias (ver gráfico 1, pág. sig.).

Cuando preguntamos a un ganadero o ganadera cómo valora su nivel de salud de ubre, mayormente

► LA RESPUESTA INFLAMATORIA ES INMUNITARIA Y ESTÁ ENCAMINADA A ELIMINAR EL AGENTE PATÓGENO CAUSAL [...] O LA FUENTE DE AGRESIÓN (GOLPE, DAÑO MECÁNICO, ETC.) Y REPARAR EL DAÑO EN LOS TEJIDOS, EN ESTE CASO EN LA MAMA, AUNQUE NO SIEMPRE SE CONSIGUE

Gráfico 1



la valorará en base a lo que ve, lo que trata o descarta y lo que la industria valora.

En cuanto a la visualización de signos clínicos de mamitis, podrá ver:

- Alteraciones locales por la inflamación: calor, hinchazón o aumento del volumen del cuarterón.
- Alteraciones en la leche: grumos, cambios de coloración, disociaciones de componentes.

- Alteraciones generales con afectación del animal: vacas caídas, bajada drástica de producción, fiebre, etc.

Como parece lógico, el análisis de salud de ubre que un ganadero pueda hacer por los casos que ve varía en función de la habilidad y el conocimiento de las vacas y las ubres.

Por otro lado, la contabilización de casos clínicos en base a trata-

mientos sea con antiinflamatorio y/o antibióticos con descarte de leche es confusa, porque el umbral al que el ganadero trata no siempre es el mismo.

Por lo tanto, como no siempre se ve todo y no siempre se trata todo lo que se ve, un buen parámetro para valorar la salud de ubre en una explotación es el conteo de células somáticas en leche de tanque, ►

2 Soluciones PREMIUM para el control celular

POWER BLUE MIX

HMVIR FILM +



SELLADOR
MARCANTE
DE DIÓXIDO



SELLADOR CON
NUESTRA EXCLUSIVA
MOLECULA LSA®



POTENTE ACCIÓN
DESINFECTANTE

▼
Fungicidas
Bactericidas
Viricidas

FUERTE EFECTO
MARCANTE

▼
Aplicación
muy visible

REFORZADOS CON
AGENTES COSMÉTICOS

▼
Hidratación hasta
el siguiente
ordeño.

CONSUMO
CONTROLADO

▼
Viscosidad óptima
Sin goteo

NO TE OLVIDES DE CUIDAR
TU EQUIPO DE ORDEÑO



EL NUEVO
NOMBRE
PARA



KERSIA IBÉRICA, S.L. Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com www.kersia-group.com

► COMO NO SIEMPRE SE VE TODO Y NO SIEMPRE SE TRATA TODO LO QUE SE VE, UN BUEN PARÁMETRO PARA VALORAR LA SALUD DE UBRE EN UNA EXPLOTACIÓN ES EL CONTEO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LECHE DE TANQUE

ya que permite incorporar animales que no desarrollan mastitis con signos clínicos (incorpora mastitis subclínica) y, a la vez, es una manera objetiva y cuantificable que permite comparar explotaciones. Es importante no perder de vista que el conteo de células somáticas en tanque a día de hoy sigue siendo nuestra prueba referencia o *gold standart*, ya que la industria paga al ganadero las primas de calidad en base a este parámetro.

CÉLULAS SOMÁTICAS

El análisis de células somáticas en leche de tanque para muestras de industria de pago por calidad, así como también el Control Lechero Oficial de muestras individuales de vacas se realiza en el Lgal, usando un método cuantitativo de alta precisión basado en la técnica de citometría de flujo (FOSSOMATIC).

El principio de la citometría de flujo se basa en que las células suspendidas en un líquido son pasadas individualmente al frente de una fuente de luz intensa (láser) y los **datos bien de la luz reflejada** o de su **fluorescencia**, son recogidos y organizados e interpretados en un archivo, obteniéndose valores de células somáticas/ml leche.

FUNDAMENTO E INTERPRETACIÓN DE LAS CÉLULAS SOMÁTICAS

En una ubre sana la concentración de células somáticas, entre las que incluimos las células inflamatorias/leucocitos y también, en menor medida, las células epiteliales de descamación del tejido, es baja.

El tipo predominante de leucocito o célula inflamatoria presente es el macrófago.

Cuando se produce una mastitis, a través del torrente sanguíneo, llegan sustancias inflamatorias para resolver la infección (en caso de haberla) o como respuesta a la agresión

Gráfico 2. Análisis del Lgal mediante métodos basados en técnicas de citometría



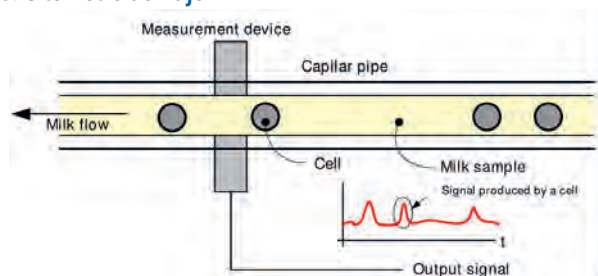
Entidad Nacional de Acreditación

Acreditación nº 99/E267
Anexo Técnico Rev. 19
Hoja 2 de 7

Análisis mediante métodos basados en técnicas de citometría

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Leche cruda de vaca	Recuento de células somáticas por citometría de flujo	PE/LIGAL/34 Método interno basado en método fabricante FOSS equipos Fossomatic™ FC, Fossomatic™ FM 7 y Fossomatic™ FM 7DC

Gráfico 3. Citómetro de flujo



y para la posterior reparación del daño. Fundamentalmente, la ubre se llena de neutrófilos y, después, de más linfocitos y macrófagos. Son estas células inflamatorias defensivas, con una presencia anormalmente elevada en la ubre, las que subyacen detrás de un recuento alto en células somáticas.

El límite numérico que tradicionalmente se da para considerar una ubre sana/ubre con mastitis son las 200.000 céls./ml leche en el control individual del animal, pero debemos considerar que hay puntos de indeterminación y no se ajusta siempre a la realidad, como veremos más adelante.

En leche de tanque, las exigencias de la industria también son variables para el pago de primas u otros ►►



PROTIVITY®

¿Te imaginas
que fuera realidad
la reducción del uso de
antibióticos para el control
de *Mycoplasma bovis*?

PRO MUEVE EL CAMBIO

**Presentamos PROTIVITY® liofilizado y disolvente
para suspensión inyectable para bovino: la primera vacuna
viva modificada frente a *Mycoplasma bovis*.**

Es hora de cambiar las reglas del juego en tu granja con PROTIVITY®.

Más información en protivity.com



Escanee el QR para acceder a la Ficha Técnica.

En caso de duda, consulte con su veterinario.

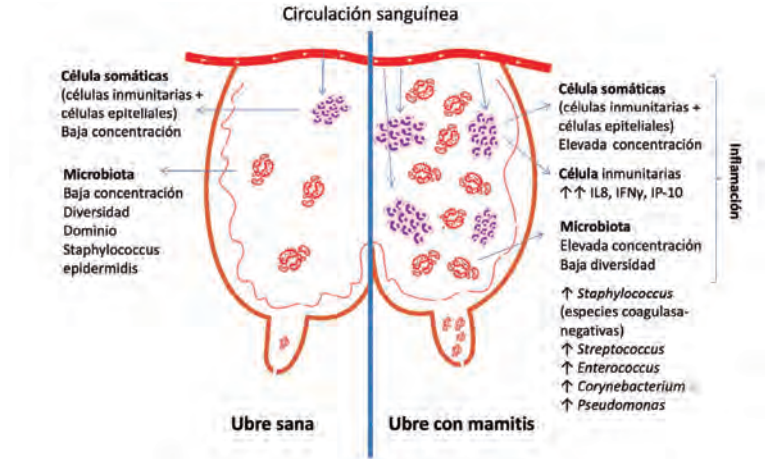
Todas las marcas registradas son propiedad de Zoetis Services LLC o una compañía relacionada o un licenciente a menos que se indique lo contrario.

© 2022 Zoetis Services LLC. Todos los derechos reservados. MM-23972

zoetis

► EL LÍMITE NUMÉRICO QUE TRADICIONALMENTE SE DA PARA CONSIDERAR UNA UBRE SANA/UBRE CON MAMITIS SON LAS 200.000 CÉLS./ML LECHE EN EL CONTROL INDIVIDUAL DEL ANIMAL, PERO DEBEMOS CONSIDERAR QUE HAY PUNTOS DE INDETERMINACIÓN Y NO SE AJUSTA SIEMPRE A LA REALIDAD

Gráfico 4. Esquema comparativo ubre sana vs. ubre con mamitis



sistemas de certificación, pero primar una leche con menor RCS se explica porque esta tiene una mejor calidad que se traduce en una estabilidad mayor de los productos lácteos. Lo que legalmente rige el contenido máximo de células somáticas en leche cruda y la toma de muestras es el Real Decreto 989/2022, que establece que la media geométrica móvil ha de ser inferior a 400.000 céls./ml en un periodo de tres meses.

En un abordaje tradicional ante un recuento elevado de células somáticas en el tanque, a mayores de trabajar en la identificación y corrección de las situaciones de manejo que están provocando esta elevación, comenzaríamos por:

- Identificar las vacas que más están perjudicando a la calidad de la leche comercializada usando el Control Lechero si dispone-mos de él.
- Identificar los cuarterones median-te el uso del Test de California.
- Tomar las decisiones oportunas sobre los animales implicados: tratamiento antibiótico y/o anti-bioterapia de secado en cultivos positivos, agilizar descartes, etc.

TEST DE CALIFORNIA: UNA HERRAMIENTA ESTIMATIVA

- El Test de California [CMT por sus siglas en inglés] es un reactivo compuesto de un detergente (aquil-aril sulfonato de sodio) con colorante (púrpura de bromocresol) que cambia de color con el pH.
- Cuando la leche y el reactivo se mezclan, el reactivo de CMT disuelve o rompe las paredes celulares externas y las nucleares



Tabla 1. Comparación del CMT con el FSCC

CMT vs. FSCC	Sensibilidad	Especificidad
0-200.000	-	97,5 %
200.000-400.000	77,3 %	99,2 %
400.000-1.200 x 10 ³	75,9 %	97,5 %
1.200 x 10 ³ -5.000 x 10 ³	91,1 %	98,3 %

de cualquier leucocito (célula inflamatoria), constituidas principalmente de grasa, liberando el ADN desde el núcleo.

- El reactivo gelifica el ADN formando una masa fibrosa; el grado de formación de gel se puede utilizar para estimar la cantidad de células inflamatorias /somáticas en la muestra de leche.

Tal y como se muestra en la tabla 1, la sensibilidad, es decir, la detección de mamitis por este método con respecto a nuestra prueba referencia que es el conteo de células somáticas mediante citometría de flujo (FSCC) varía en función del rango de células del que hablemos. Podemos considerar, de forma genérica, que en cuarterones con menos de 400.000 células somáticas habrá



animales que no sean detectados positivamente en la prueba. No obstante, gran parte del valor de esta prueba radica en que la especificidad es muy buena y se puede asegurar que, ante un resultado positivo del cuarterón, el conteo de células de este es alto.

Tanto en la interpretación de las células somáticas como en el propio ►



HEPIZOVAC

PRIMERA Y ÚNICA VACUNA QUE PREVIENE LA VIREMIA

EHE BOVINO

Vacuna
inactivada
Serotipo 8



Dosis:
4 ml



Primovacunación:
Dos dosis
(separadas 3 semanas)



Presentaciones:
100 ml y 252 ml

HEPIZOVAC suspensión inyectable para bovino.

Composición por dosis (1 ml): Virus inactivado de la enfermedad hemorrágica epizootica (VEHE), serotipo 8, $10^{5.5}$ DICC₅₀. **Indicaciones y especies de destino:** Para la inmunización activa de bovino para prevenir la viremia causada por el serotipo 8 del virus de la enfermedad hemorrágica epizootica. **Vía de administración:** Subcutánea. **Posología:** **Dosis:** 4 ml. **Pauta de vacunación:** Primovacunación: A partir de 2 meses de edad. Administrar dos dosis de 4 ml por vía subcutánea con un intervalo de 3 semanas. Revacunación: No establecida. **Contraindicaciones:** Ninguna. **Precauciones:** Conservar y transportar refrigerado (entre 2°C y 8°C). No congelar. Proteger de la luz. **Tiempo de espera:** Cero días. Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. **Titular de la autorización:** CZ Vaccines S.A.U. A Relva s/n-Torneiros. 36410 O Porriño. Pontevedra. **Reg. N°:** EU/2/25/341/001-003

En caso de duda consulte a su veterinario

vêtia[®]

A COMPANY OF ZENDAL GROUP

VETIA ANIMAL HEALTH, S.A.U. C/Teide, nº 4. 28703 San Sebastián de los Reyes - Madrid

✉ info@vetia.es
☎ (+34) 910 901 526
🌐 www.vetia.es

CMT (Test de California) debemos considerar que:

- La valoración con ambos métodos tiende a tener una puntuación alta en vacas recién paridas (calostro) y en vacas al final de la lactancia, justo antes del secado; en ambos casos no debe sobreinterpretarse como indicativo de mastitis subclínica, en especial si se ven implicados los cuatro cuarterones.
- El CMT y las células somáticas también se elevan de manera anormal en las secreciones de vacas cuya producción de leche ha disminuido precipitadamente debido a una enfermedad. Por ejemplo, las vacas en pico de leche con un empacho o una neumonía grave con una caída aguda de la producción de leche (vaca sin leche) por el efecto concentración.

ABORDAJE MODERNO
Conductividad

La conductividad eléctrica (CE) es la capacidad de transmisión de la corriente eléctrica en un medio líquido. Suele expresarse en miliSiemens/cm (mS/cm) y está relacionada con la concentración de sales disueltas (iones). Como la disociación de sales aumenta con la temperatura, la conductividad también será referenciada a una temperatura determinada, ya que, cuanto mayor temperatura, mayor conductividad.

Si hablamos de leche (fluido biológico que varía a lo largo de las etapas productivas del animal), podemos decir que su valor en leche está entre 4,0 y 5,0 mS/cm a 25 °C. Los iones que mayormente determinan el valor de conductividad de la leche son el sodio (Na), el potasio (K) y el calcio (Ca).

También hay que considerar que los nutrientes que constituyen la leche (grasa, proteína o lactosa) y la acidez de la misma interfieren en dicho valor.

Cuando vemos un valor de conductividad de la leche estable y cercana entre los valores obtenidos para cada cuarterón, podemos saber que estamos ante una ubre sana y funcional (sin indicios de mastitis) y que conserva la capacidad productiva en su totalidad.

Cuando hablamos a nivel de rebaño o sobre la conductividad a lo largo de las etapas productivas, tenemos que considerar que la conductividad de la leche tiene un

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes del Test de California

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es barato, fácil de realizar para ganaderos y técnicos.	Subjetividad
Se obtienen resultados inmediatos.	Necesidad de estandarizar cantidad leche/reactivo (igual cantidad 3 ml) y tiempo de contacto (10 segundos).
Puede analizarse la leche de cada cuarterón independientemente. Identificación del afectado en vacas ya señaladas con recuentos celulares altos.	Relación baja sensibilidad con recuento celular individual. >400.000 céls. en recuento para reacciones positivas.
Para los rebaños que no están en Control Lechero, especialmente valioso para identificar vacas con cuartos infectados subclínicamente que contribuyen con células somáticas al tanque.	Difícil identificar mastitis subclínicas con recuento celular no muy elevado, ya que no gelificará perceptiblemente (falsos negativos).
Análisis de las curaciones de los cuarterones tratados, cada día de tratamiento, al final o pasado el periodo de supresión farmacológica, antes de reincorporar la vaca al ordeño.	Según el momento productivo, hay más células de lo normal.

Gráfico 5. Conductividad normal en todos los cuartos

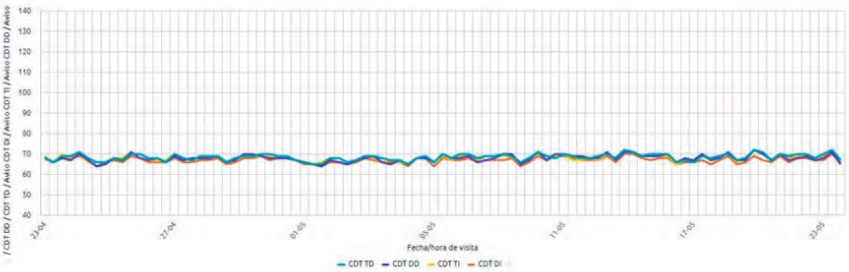
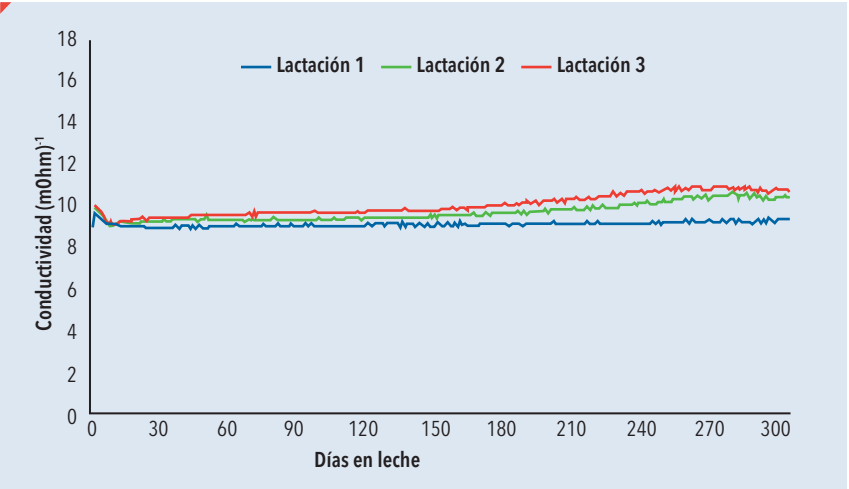


Gráfico 6. Conductividad media a lo largo de la lactación agrupada en función del número de lactación



patrón definido a lo largo de la lactancia y el patrón es similar para la mayoría de las granjas.

La conductividad normal en la leche tiende a incrementarse con el número de partos; en general, es mayor en vacas adultas. Así mismo, al inicio de la lactación y, sobre todo, con el aumento de los días en leche, también tiende a elevarse.

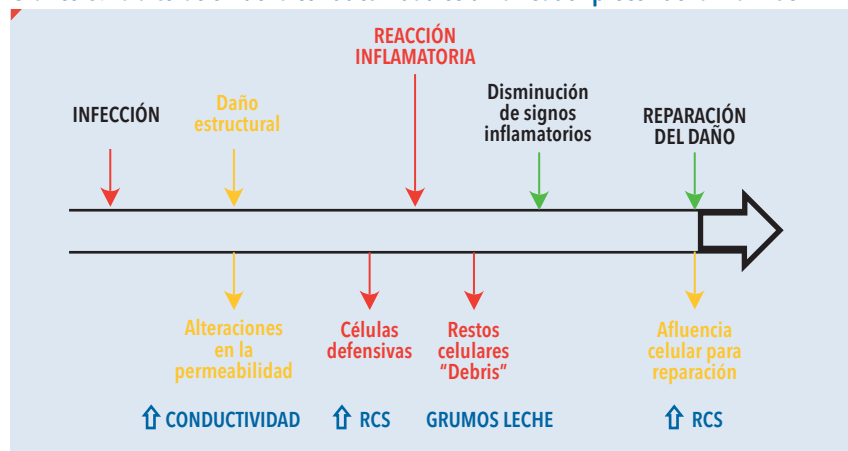
Mecanismo de alteración de la conductividad en leche

La validez de la conductividad eléctrica como detector de la mastitis se

debe a que la inflamación rompe el equilibrio existente en la mama y el patrón normal de conductividad de ese animal se ve alterado.

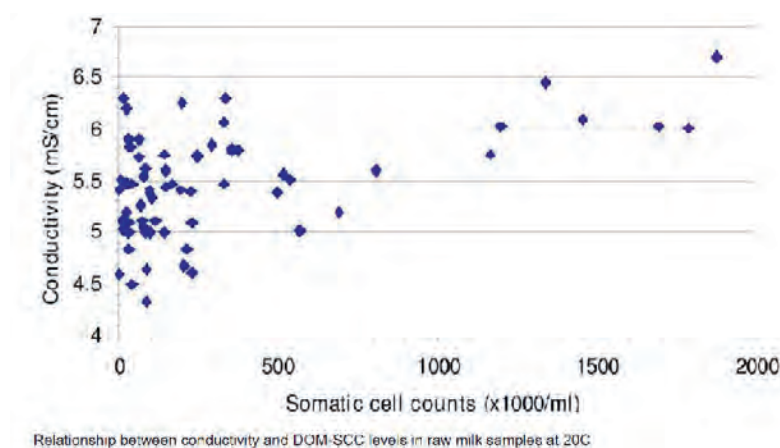
En una ubre sana, existe una barrera hematomamaria que impide que sustancias sanguíneas pasen a leche, estando las uniones entre las células productoras de leche o lactocitos bien definidas imposibilitando el paso de estas. Existen, además, “bombas de iones” que mantienen las concentraciones de sodio, potasio y cloruro en las con-

Gráfico 8. La alteración de la conductividad es un avisador precoz de la mastitis



▶ ESTOS CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE IONES DE LA LECHE PERMITEN AFIRMAR QUE LA INFLAMACIÓN DE LA UBRE PROVOCA UNA ELEVACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD RÁPIDA

Gráfico 9. Relación entre la conductividad y los niveles de DOM-RCC en muestras de leche cruda a 20 °C

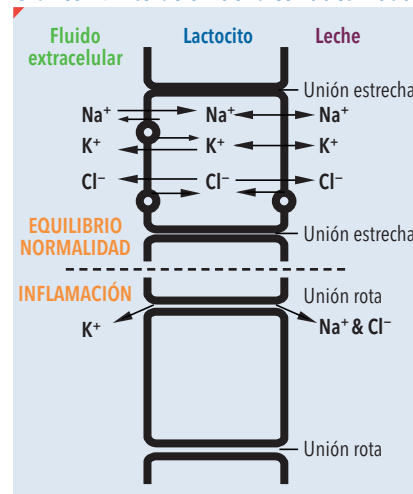


medida, tenemos en los sistemas de ordeño mediciones de esa vaca en cada ordeño, trazando sus propios patrones de normalidad, y nosotros trabajaremos esa conductividad en desviaciones o alarmas.

El valor absoluto o punto de corte a un determinado valor de conductividad es engañoso o aporta poco. Podemos tener vacas con mastitis con un valor de 5,5 ms/cm y otras que ese valor entra en su normalidad; por lo tanto, la relación con los conteos de células somáticas no es proporcional, lo que quiere decir que tener un valor de conductividad más elevado no significa tener más células inflamatorias (ver gráfico 9).

La segunda consideración es que evaluar la CE de leche proveniente de los cuatro cuartos en forma conjunta (salas de ordeño) reduce la eficacia de detección y, en general, se descarta como método que pueda ▶▶

Gráfico 7. Alteración de la conductividad



centraciones fisiológicas de funcionamiento.

Cuando se activa el mecanismo inflamatorio en la ubre, suceden varios cambios (gráfico 7):

- Destrucción de las uniones entre lactocitos o células productoras.
- Destrucción de la bomba de iones.
- Incremento de la permeabilidad de los capilares para el paso de células defensivas a la ubre.

Con todo ello, el equilibrio normal de funcionamiento se rompe y en el nivel de la conductividad ocurre lo siguiente:

- Aumentan los iones Na⁺ y Cl⁻ en la leche (dejan de funcionar las bombas).
- Disminuye el K⁺ en leche como intento de compensación.

Estos cambios en la concentración de iones de la leche permiten afirmar que la inflamación de la ubre provoca una elevación de la conductividad rápida.

La comparación de la conductividad con el recuento de células

somáticas mostró que hay un tiempo de desfase entre el momento en que se produce el daño/agresión en el que ya se produce un aumento de la conductividad en la leche y el momento en que la vaca reacciona inmunitariamente a ese daño con la elevación de las células defensivas. Por lo tanto, la alteración de la conductividad es un avisador precoz de la mastitis.

Por otro lado, el conteo de células somáticas, aunque se produzca la corrección de la mastitis, es más persistente; la conductividad vuelve a valores normales antes si la mastitis se corrige.

ABORDAJE DE SALUD DE UBRE A TRAVÉS DE LA CONDUCTIVIDAD

Para trabajar con la conductividad como herramienta en el abordaje de salud de ubre, debemos tener en cuenta varias consideraciones:

La primera de ellas es que el **valor de la conductividad** radica en gran parte en la consistencia de la

competir con el recuento global de células somáticas de la vaca.

Solo se ha sugerido que el análisis de datos de CE conjunto provenientes de ordeños consecutivos podría superar este inconveniente si la alteración en uno de los cuarterones es suficientemente grande (por ejemplo, inicio de mamitis colibacilar), lo que está reduciendo mucho su utilidad diagnóstica, más aún si consideramos que, en sala, implementando una rutina que incluya despunte y una observación activa de la ubre, la detección es muy visual.

De este modo, la conductividad debiera ser usada en el análisis individual para cada cuarterón, como ocurre en los sistemas de ordeños robotizados.

La tercera consideración es que existen cambios irreversibles en la conductividad en ubres que dejaron de ser funcionales en el momento en que la mamitis dañó el tejido de forma irreversible; pensemos en cuarterones sin apenas tejido productor, mermados, acompañados en ocasiones de ganglios linfáticos inflamados como criterio de cronicidad. Independientemente de que de vez en cuando la desviación de ese valor provoque una alarma, no es una urgencia ni es un avisador precoz de salud de ubre.

La cuarta consideración es que existen cambios o desviaciones temporales en la ubre que no se deben a una afectación de la salud de esta sino a una afectación de la salud del animal. Esto es debido a que, como comentamos, el porcentaje de grasa en leche afecta a la conductividad, de forma que, en vacas enfermas, inapetentes, con acidosis ruminal, hígado graso y cetosis, los valores de conductividad suben. Afecta normalmente a todos los cuarterones y en este caso siempre se acompaña de un descenso brusco de la producción.

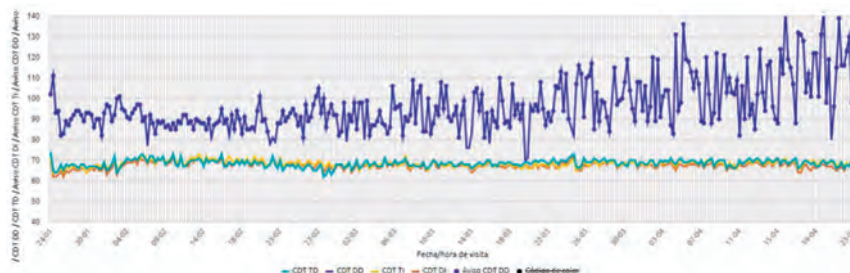
INTERPRETACIÓN DE LOS AVISOS DE SALUD DE UBRE Y CONDUCTIVIDAD EN ORDEÑOS ROBOTIZADOS

Funcionamiento normal de la medición en ordeño de la conductividad

- Cada cierta cantidad de leche se controla mientras esta fluye por el sensor de leche y el valor más alto de cada sesión de ordeño se registra en la base de datos de la



Gráfico 10



One feed ingredient. Tres beneficios clave.



- 1** Acción Buffer de Alta Potencia
- 2** Calcio y Magnesio de Máxima Biodisponibilidad
- 3** Menor Coste por Tonelada de Pienso

OmyaFeed C MgO

Nutrición Inteligente, Rumen Eficiente

Formulación innovadora, un ingrediente compactado de pienso, elaborado a partir de carbonato de calcio y óxido de magnesio micronizados. Con bajo nivel de polvo que se incorpora fácilmente en el proceso de producción.

- Evolución eficaz para el control de la acidosis ruminal
- Alta biodisponibilidad de partículas solubles comprobada
- Formulación compactada con bajo nivel de polvo
- Ideal para fábricas de pienso, plantas de mezclas o uso en granja
- Disponible en saco, big-bag o granel



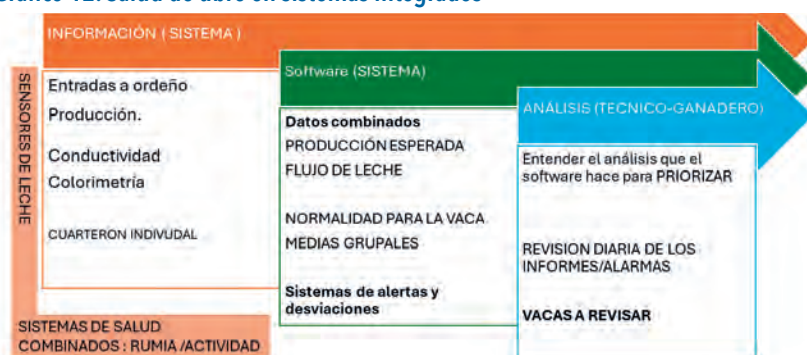
Para más información contactar con
Juan Antonio Vallés +34 629 65 37 96 ó
Jesús García jesus.garcia@omya.com

THINKING OF TOMORROW





Gráfico 12. Salud de ubre en sistemas integrados



el uso de reactivos tipo Test de California o sea por otro tipo de tecnología, cuyo valor ofrecido pasa a ser incorporado en los informes de salud con sistemas de alarma de ubre. Es importante señalar que, si bien se aproximará este dato al recuento que dispongamos de Control Lechero, no es lo mismo, porque no está empleando la técnica referencia de citometría de flujo (FOSSOMATIC).

Todas las marcas comerciales de robots trabajan, también opcionalmente en algunos casos, con monitoreo de salud global de animal, collares que miden rumia y actividad, que, además de servirnos en un sistema de control de celos, nos aportan una información muy valiosa combinada con los datos de salud de ubre.

Pensemos que la urgencia de una mamitis es mayor si el dato de salud global del animal se ve afectado. Sirva de ejemplo una mamitis coliforme con la caída de rumia a veces ya previa a la afectación de la conductividad, caída de actividad (vaca en decúbito con horas de ausencia en el robot), con cuarterón disparado en conductividad por una mamitis coliforme.

2. Software/sistema de interpretación

En base a los datos registrados en cada ordeño, a través de los sensores y la medición, cada software del robot establece:

- **Patrones de normalidad para la vaca:** sus valores normales medios.
- **Datos combinados:** siendo quizá el más destacable la producción esperada/vaca/hora.

Independientemente de la marca del robot, el software sabe qué “esperar de la vaca” si en ese momento asiste al robot, incluso algunos afinan a la producción de cada cuarterón estableciendo como “ordeños incompletos” aquellos en los que no hubo la leche esperada (no por fallos en colocación sino porque la vaca dio menos de lo que el software estima con base en los datos del animal).

Por tanto, las ausencias, o esos ordeños incompletos deben considerarse a la hora de determinar que la vaca pueda tener mastitis sea por el dolor (no quiere ir al ordeño) o porque la inflamación está imposibilitando que dé la leche que corresponde.

Ese mismo software, según como esté programado, en lo que respecta a la salud de ubre estará estableciendo su patrón de normalidad para la

► EXISTEN CAMBIOS O DESVIACIONES TEMPORALES EN LA UBRE QUE NO SE DEBEN A UNA AFECTACIÓN DE LA SALUD DE ESTA SINO A UNA AFECTACIÓN DE LA SALUD DEL ANIMAL

conductividad normal de ese animal, de modo que solo generará alarma cuando la desviación sea reciente, con respecto a ordeños previos.

3. Análisis de informes

Es fundamental entender qué informes de salud de ubre y qué información ver y en qué se basan las alarmas (los criterios muchas veces son ajustables) de los avisos para poder interpretarlos correctamente.

Conociendo dónde ver esta información y de dónde se sale, estableceremos una serie de informes que consultaremos a diario con el fin de estipular nuestras vacas para revisar a efectos de salud de la ubre.

La cantidad de datos que podemos obtener de un robot es enorme, pero siempre deben acabar en la observación de las vacas que nos está seleccionando; en caso contrario, no será mejor que lo que los ojos ven en una sala de ordeño.

En la interpretación de los informes debemos tener en cuenta varias consideraciones:

- **Fijarse en las vacas que además de avisos de salud de ubre tienen afectación general.** El orden de prioridad: afectación general con caída de rumia> bajada de producción> conductividad.
- **Fijarse en las que “nunca” salieron con elevación repentina de la conductividad.**
- **Conocer las vacas que llevan tiempo saliendo en lista o de vez en cuando aparecen,** porque su desviación en conductividad aumentó, sin otro dato relevante. Como ganaderos y técnicos de calidad de la leche, debemos tenerlas identificadas; a veces son vacas descarte de las que se aprovecha la leche, con cuarterones improductivos con ►►

El AZUL aquí ya no pinta nada



BULTAVO® 3 con eficacia demostrada en:

Bovino

- Prevención de la viremia
- Prevención de los signos clínicos

Ovino

- Reducción de la viremia
- Prevención de los signos clínicos



**Boehringer
Ingelheim**

BULTAVO® 3

**LIBÉRATE DE LA AMENAZA DEL SEROTIPO 3
DEL VIRUS DE LA LENGUA AZUL**

BULTAVO® 3 suspensión inyectable para ovino y bovino. **Composición:** Cada dosis (1 ml) contiene: Virus de la lengua azul, serotipo 3, cepa Bio-93/BTV3, inactivado 10 - 320 unidades ELISA. **Especies de destino:** Ovino y bovino. **Indicaciones:** Ovino: Inmunización activa para reducir la viremia y prevenir los signos clínicos causados por el serotipo 3 del virus de la lengua azul (VLA). Bovino: Inmunización activa para prevenir la viremia y los signos clínicos causados por el serotipo 3 del virus de la lengua azul (VLA). Establecimiento de la inmunidad: 3 semanas después de la primovacunación. Duración de la inmunidad: no se ha establecido. **Contraindicaciones:** Ninguna. **Gestación y lactancia:** Puede utilizarse durante la gestación. No ha quedado demostrada la seguridad del medicamento veterinario durante la lactancia. **Acontecimientos adversos:** Frecuentes: Temperatura elevada y Hinchazón en el punto de inyección. Muy raros: Reacción anafilactoide. **Posología:** Administrar una dosis de 1 ml, por vía subcutánea en ovino, y por vía intramuscular en bovino. En ovino: una inyección a partir de 1 mes de edad en animales no expuestos. En bovino: una 1ª inyección a partir de 1 mes de edad en animales no expuestos y una 2ª inyección 3 semanas después de la primera inyección. **Precauciones:** Vacunar únicamente animales sanos. La inmunización básica debe iniciarse a tiempo para que la protección se haya desarrollado completamente al comienzo del período de riesgo para el animal. **Tiempos de espera:** Cero días. **Conservación:** Conservar y transportar refrigerado (entre 2 °C y 8 °C). No congelar. Proteger de la luz. **Nº autorización:** 4400 ESP. Autorización de comercialización en circunstancias excepcionales. **Formatos:** Caja de cartón con 1 vial de 50 dosis. **Titular:** Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH. **Medicamento sujeto a prescripción veterinaria.** En caso de duda consulte a su veterinario.

conductividades de cuarterones ya permanentemente desviadas que trataremos de revertir en el secado, etc.

Son vacas que en Control Lechero suelen estar siempre por encima de las 200.000 céls./ml, con meses por encima del millón, y debemos tener en cuenta que el hecho de que salga un aviso de conductividad de ese animal, si no hay, por ejemplo, caída de producción, no es motivo de urgencia ni de volver a revisarla ni quiere decir que esté peor.

Otra consideración de enorme valor para el técnico de calidad de leche es el hecho de que todos los *softwares* almacenan datos consultivos de historial de animal que se remonta a lactaciones completas o más con registros diarios.

A través de los gráficos de conductividades obtenidas podemos:

- **Valorar curaciones:** sean espon-táneas, con uso de tratamiento antiinflamatorio u antibiótico, vemos la elevación con el caso y la caída hasta la línea de retorno basal.
- Entender cómo **llega al secado ese animal en lo que respecta a la ubre:** una elevación de todos los cuarterones en animales de baja producción no será significativo de nada, pero un cuarterón que lleva arrastrando problemas toda la lactación será el momento de tratarla.
- Valorar **evolución del secado a efectos de salud de ubre:** cómo era la conductividad previa al secado y cómo es después.
- Valorar **cuarterones improductivos**, donde la línea basal de dicho cuarterón va en un rango completamente distinto a los demás cuarterones. En algunos robots, además, tenemos la producción del cuarterón que ya nos lo identifica.
- Identificar el **momento de la posible infección intramamaria**, si tenemos un momento de mayor riesgo a nivel rebaño, por ejemplo.

CONCLUSIONES

- La **consistencia en la monitorización de la conductividad**, ayudada por otros sistemas de salud general (rumia, actividad...), permite establecer líneas de normalidad y **detectar rápidamente** desviaciones en la sa-

Gráfico 13



Gráfico 14

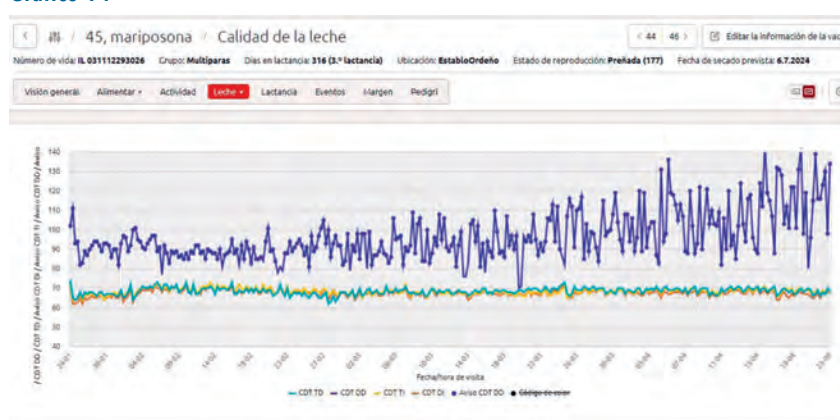
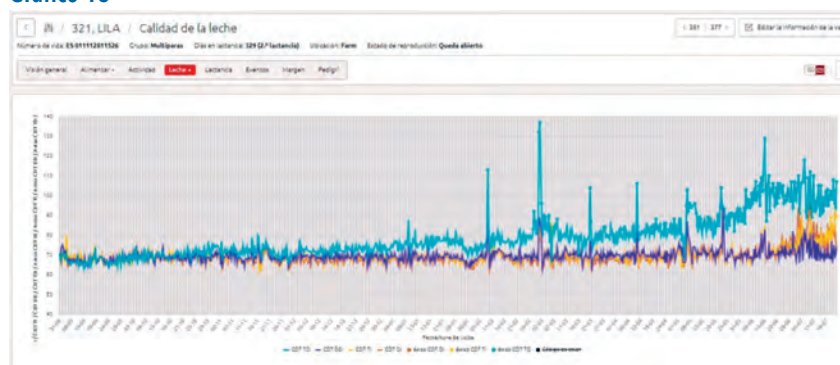


Gráfico 15



lud de ubre de los animales de manera eficaz.

- Los **cambios en la conductividad son rápidos**, antes de que las células somáticas se eleven. Valores absolutos tienen poca validez.
- El **historial** que para cada animal se presenta en el *software* sirve para valorar curaciones, eficiencias de tratamiento, actuaciones a tomar en el secado y su efectividad, así como para identificar los momentos de compromiso para la salud de ubre de una manera precisa.

- **Nuestra prueba estándar por la que la industria nos mide sigue estando relacionada con el valor de células somáticas**, por lo que el Control Lechero y el CMT continúan estando vigentes en un ámbito más integral de la salud de ubre.
- Debemos **entender cómo funciona nuestro software para establecer nuestra sistemática de animales que se han de revisar**. Conocer los problemáticos, y supervisarlos a todos los niveles (reproductivo, productivo,

conformación de ubre, urgencia clínica).

- **Establecer tratamientos/actuaciones por niveles de conductividad** o alarmas sin la observación/análisis del animal **no se adecúa** en la mayoría de los casos.
- La supervisión de informes ha de ser **diaria**, exige al ganadero y al técnico formación en el **software** y cambiar tiempo invertido en el trabajo de calidad de leche. ■

BIBLIOGRAFÍA

Kandael SA, Megahed AA, Constable PD. Evaluation of hand-held sodium, potassium, calcium, and electrical conductivity meters for diagnosing subclinical mastitis and intramammary infection in dairy cattle. J Vet Intern Med. 2019

Hisira V, Zigo F, Kadaši M, Klein R, Farkašová Z, Vargová M, Mudroň P. Comparative Analysis of Methods for Somatic Cell Counting in Cow's Milk and Relationship between Somatic Cell Count and Occurrence of Intramammary Bacteria. Vet Sci. 2023

Fosgate GT, Petzer IM, Karzis J. Sensitivity and specificity of a hand-held

milk electrical conductivity meter compared to the California mastitis test for mastitis in dairy cattle. Vet J. 2013

J. A. Baro, M. A. Pérez and G. J. Grillo, Method Comparison for Diagnose of Subclinical Mastitis and Milk Quality Determination in Raw Milk, 2005 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference Proceedings, Ottawa, ON, Canada, 2005

Elizalde, E. F.; Signorini Porcietto, Marcelo. Medición de la Conductividad Eléctrica en Leche como Método Diagnóstico de Mastitis Subclínica Bovina. Universidad Nacional del Litoral. 2009

Mellenberger R. California Mastitis Test (CMT) An Invaluable Tool for Managing Mastitis. Dept. of Animal Sciences, Michigan State University

FAHMID, Shagufta, et al. Determination of mastitis by measuring milk electrical conductivity. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci, 2016

Aurora Villaroel. Normal Milk Conductivity Variation Throughout the Lactation. NMC 2015.

R. S. Fernando, R. B. Rindsig y S. L. Spahr. Electrical Conductivity of Milk for Detection of Mastitis. Department of Dairy Science. University of Illinois 1982

H. Hogeveen^{1,2}, C. Kamphuis¹, W. Steeneveld¹ and H. Mollenhorst¹ 1 Department of Farm Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine Utrecht University, the Netherlands. Sensors and Milk

► LA SUPERVISIÓN DE INFORMES HA DE SER DIARIA, EXIGE AL GANADERO Y AL TÉCNICO FORMACIÓN EN EL SOFTWARE Y CAMBIAR TIEMPO INVERTIDO EN EL TRABAJO DE CALIDAD DE LECHE

Quality-the Quest for the Perfect Alert
Henningsson, Marcus and Östergren, Karin y Dejmek, 2007. The Electrical Conductivity of Milk-The Effect of Dilution and Temperature, volume 8: 15-25. International Journal of Food Properties

LA SOLUCIÓN PROFESIONAL, PARA LA HIGIENE DEL ORDEÑO, EN TODO TIPO DE RUMIANTES

Desinfección de la ubre

Quimicamp Higiene
su aliado en bioseguridad



Producción Ecológica



+ info

Quimicamp Higiene, S.L.

Ctra. Logroño, Km 10,200 - 50180 UTEBO (Zaragoza), Tel.: +34 976 786 464, Fax: +34 976 785 799
info@quimicamphigiene.com - www.quimicamphigiene.com