



Guía de Buenas Prácticas para datos del ordeño

Última actualización: 24 de abril de 2017

Autores: Maarten Crivits & Kristine Piccart (ILVO, Bélgica)

La leche puede ofrecer una gran cantidad de información sobre el estado de salud, el ciclo de reproducción y la nutrición del ganado lechero. ¿Pero cómo procesar esta información? ¿Y qué tecnologías están actualmente disponibles para analizar la leche?

La leche en sí misma es una gran herramienta para gestionar la salud, la producción y la fertilidad de su rebaño. Por lo tanto, las asociaciones nacionales de mejora de la ganadería lechera y las organizaciones de sanidad animal ofrecen diferentes análisis de leche, ya sea a nivel de tanque o de muestras individuales, tales como:

- **Pruebas de enfermedad:** medición del nivel de anticuerpos contra la Paratuberculosis, Leptospirosis, Salmonella, BVD, IBR, fiebre Q, Neospora...
- **Controles de preñez:** midiendo la cantidad de progesterona o proteínas relacionadas con la gestación (PAG, por sus siglas en inglés)
- **Microbiología:** diagnóstico de mastitis, evaluación del tratamiento selectivo de la vaca seca
- **Pruebas de calidad de la leche:** medición del recuento de células somáticas, recuento bacteriano total, recuento de coliformes, punto de congelación, contenido en grasa y proteína...
- **Evaluación de la ración:** basándose en la urea de la leche, relación de grasa-proteína, cuerpos cetónicos...

- **Evaluación genética:** basada en la velocidad de ordeño, morfología de los pezones...

Por ahora, esta guía se centrará únicamente en los datos recogidos durante el proceso de ordeño por el ganadero con tecnologías de sensores comerciales. Si desea obtener más información sobre los programas nacionales o regionales de pruebas de leche, consulte con su veterinario local.

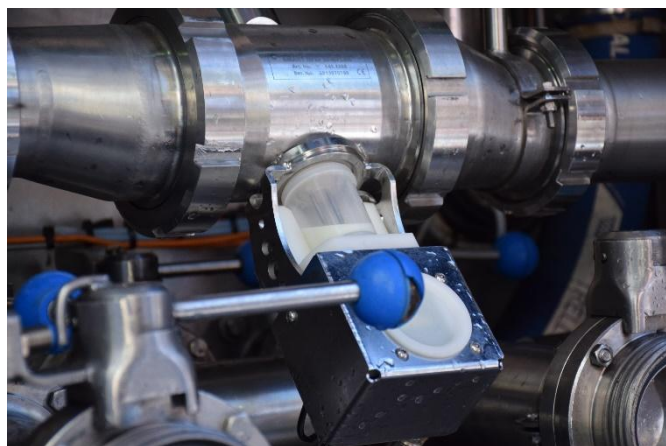


Foto 1. Tomando una muestra de leche del tanque para un análisis posterior durante la rutina de recolección de leche.

La producción de leche

El registro del rendimiento diario de la leche es un requisito básico para tomar decisiones de manejo. Hay muchas buenas razones para hacer un



registro de la leche, como decidir qué vacas se mantienen como reproductoras, o cuáles se descartan, calcular las raciones de alimento del rebaño e identificar problemas de salud. El registro se puede realizar utilizando medidores de leche, registro en contenedores o mediante indicadores del flujo de la leche.

Aunque hay muchos fabricantes diferentes de medidores de leche, sólo aquellos que son probados y aprobados por el Comité Internacional de Registro Animal (conocido como ICAR) pueden ser aplicados en los programas de Mejora del Ganado Lechero o control lechero. En ese caso, los dispositivos también necesitan ser comprobados y calibrados periódicamente. [Aquí](#) puede encontrar una lista completa de dispositivos de grabación certificados por ICAR.

La supervisión de la producción de leche es esencial para conocer la productividad del rebaño y, por lo tanto, su rentabilidad. Un concepto clave son los "ingresos sobre los costos de alimentación" (IOFC, por sus siglas en inglés), que explican los ingresos que quedan después de considerar los costos de la alimentación. Dado que la comida es el mayor gasto en una granja lechera, el IOFC es un índice indispensable en la toma de decisiones. Los insumos importantes son la «producción media diaria de leche», el «precio medio de la leche» y los «costes diarios de alimentación».

Composición de la leche

La leche contiene mucha información sobre el estado nutricional y de salud de la vaca. La composición de la leche es también un reflejo de la raza, edad y etapa de la lactación. Los componentes importantes de la leche a tener en cuenta incluyen el contenido de grasa, proteínas y lactosa.

Niveles de grasa y proteína

Las cantidades de proteínas y grasas de la leche están directamente relacionadas con el suministro de energía de la dieta. Una deficiencia de energía en la alimentación conducirá inevitablemente a niveles más bajos de proteínas en la leche. La relación de grasa a proteína (G:P) es un indicador bien conocido que se utiliza para identificar casos de **acidosis ruminal** y **cetosis**, una enfermedad que ocurre cuando las vacas están en un estado severo de balance energético negativo. En el caso de la cetosis, la cantidad de proteína suele ser inferior al 3,2% (**Tabla 1**). Para más información sobre enfermedades metabólicas, por favor mire la siguiente [Guías de Buenas Prácticas](#).

Por supuesto, además de ser indicadores de la salud de la vaca, la grasa y la proteína (y en menor grado la lactosa) tienen un impacto directo en los ingresos de la granja. Para obtener más información sobre cómo orientar la composición de la leche para obtener un precio de leche más favorable, haga clic [aquí](#).

Tabla 1. Una visión general de los factores que posiblemente afectan la composición de la leche.

Indicación	Grasa	Proteína	G:P ¹
Acidosis ruminal	↓		< 1.0
Cetosis	↑	↓	> 1.5
Mastitis	↓ o ↑	↑	
Estrés por calor	↓	↓	

¹Relación entre grasa y proteína

Dadas las variaciones diarias naturales en estos componentes de la leche (especialmente el contenido de grasa), un análisis individual al mes



(como suele ser el caso en los programas de control lechero) no es suficiente para evaluar adecuadamente las enfermedades metabólicas a nivel de rebaño. Aunque la fiabilidad de los sensores comerciales es inferior a las de los análisis de laboratorio, la monitorización automática proporciona una estimación más precisa de la composición de la leche a largo plazo. Por lo tanto, es crucial que los sensores en línea se calibren rutinariamente (es decir, cada 6 meses) basándose en los análisis de laboratorio.

Urea

La urea en leche es un indicador útil para identificar los problemas del rebaño y mejorar el suministro de proteínas en la ración. Cuando una vaca consume proteínas, estas pueden descomponerse en amoníaco en el rumen, que a su vez se convierte en urea en el hígado. El consumo excesivo de **proteínas** puede conducir a niveles altos de urea en la leche. Cuando los niveles de urea en la leche caen por debajo de 175 mg/l, esto puede indicar una deficiencia proteica. Incluso los valores por debajo de 200 mg/l requieren atención cuando se combinan con una alta relación grasa/proteína en la leche. Los valores de urea en leche, combinados con el contenido de proteína de la leche, se miden de forma rutinaria en programas de control lechero para evaluar los niveles de energía y proteína en la dieta (**Figura 1**).

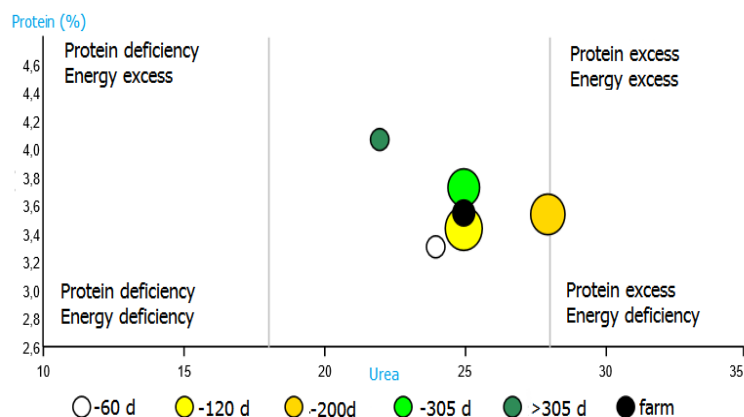


Figura 1. Valores de urea de leche versus niveles de proteína de leche (%) para diferentes grupos de vacas, en función de su etapa de lactación (fuente: CRV).

Sin embargo, los valores de urea de la leche pueden variar significativamente entre los rebaños e incluso entre las vacas. Esto debe tenerse en cuenta al interpretar los valores individuales de la urea en la leche de las vacas. Además, estos valores difieren en los sistemas basados en pastura. Los valores de urea en la leche son normalmente más altos en el ganado en extensivo, sin necesariamente tener efectos perjudiciales en su salud.

Lactosa

La **mastitis** hace que el contenido de lactosa de la leche disminuya. Sin embargo, la medición de lactosa en sí misma no es lo suficientemente fiable como para distinguir vacas con mastitis de vacas sanas. Para obtener más información sobre la detección automática de mastitis, le recomendamos que consulte la [Guía de Buenas Prácticas sobre la Salud de la Ubre](#).

Marcadores de fertilidad

La hormona **progesterona** ofrece mucha información sobre la etapa reproductiva de la vaca. El nivel de progesterona en la leche se puede



utilizar para determinar una vaca está o no...

- ... en celo
- ... no está ciclando (anestro)
- ... está preñada
- ... necesita tratamiento para quistes ováricos

La gestación también se puede diagnosticar en la leche mediante la determinación de **los niveles de glicoproteínas asociadas a la gestación** (PAG, por sus siglas en inglés). Las PAG son producidas por la placenta 29 días después de la inseminación (exitosa). Se recomienda reexaminar todas las vacas después de 74 días, debido a la incidencia de pérdida de gestación. También es importante tener en cuenta que los niveles de PAG permanecen elevados durante 60 días después del parto. Si hace un análisis antes de los 60 días, los niveles de PAG de la gestación anterior pueden interferir con los resultados.

Para más información sobre los datos de fertilidad, eche un vistazo a la [guía de buenas prácticas sobre reproducción](#).

Tecnologías de sensores comerciales

A continuación, se presenta una visión general de los sensores comercialmente disponibles:

- [AfiLab milk: \(AfiMilk\):](#)

Afimilk es una empresa israelí que ha desarrollado un sensor de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS, por sus siglas en inglés) para mediciones en línea del contenido de proteínas, grasas y lactosa, junto con la presencia de sangre, en la leche de cada vaca. Desde 2010, el sensor también está siendo comercializado por Fullwood como "Crystalab". Durante el ordeño, el sensor mide estos componentes por cada 200 mL de leche que

pasa a través del aparato, e informa el promedio de múltiples medidas.



Foto 2. El analizador de leche AfiLab (fuente: www.AfiMilk.com)

Dier nr.	Huid lact. dgn melkerprod.	Gem. 24U prod.	24U prod.	Afw. 24U prod.	Gem. 24H vet/jetit	48-H vet/jetit	24H vet/jetit	Gem. 24H vet	48-H vet	24H vet
	< 200						< 1,00			< 2,50
772	70	38,9	40,0	2,9	1,06	1,07	0,95	1,07	1,02	1,02
787	135	22,5	13,4	40,4	1,18	0,91	0,89	1,12	1,12	1,12
839	233	26,5	28,7	2,5	1,30	1,35	1,32	1,41	1,41	1,41
962	26	21,3	24,0	12,6	1,11	1,01	0,87	1,08	1,08	1,08
1224	302	30,8	32,2	4,5	1,12	1,06	0,97	1,05	1,05	1,05

Foto 3. Una lista de vacas con acidosis ruminal, diagnosticado por Crystalab, en el software Crystal de Fullwood. El usuario puede alterar los umbrales aplicados (es decir, días en leche, relación grasa/proteína y porcentaje de grasa durante las últimas 24 horas).

- [MQC \(Lely\):](#)

La unidad MQC de Lely da una indicación del recuento de células somáticas, grasa, proteína, lactosa, cantidad de sangre en la leche y la conductividad eléctrica. Es importante tener en cuenta que la unidad MQC no mide los porcentajes reales de grasa y proteína.

Las indicaciones individuales de grasa y proteínas están disponibles en el software T4C como un promedio de los últimos 5 ordeños. Los promedios del rebaño se basan en los datos individuales de la vaca desde el último ordeño.



- [Ekomilk:](#)

La empresa [Ekomilk](#) también ofrece un método manual para determinar los niveles de grasa y proteína en la leche usando un dispositivo portátil.

- [Herd Navigator \(DeLaval\):](#)

Este sistema ha sido diseñado para detectar lactato deshidrogenasa (mastitis), beta-hidroxibutirato (cetosis) y progesterona (celo, preñez, infertilidad). El sistema, totalmente automatizado, está disponible tanto para ordeño convencional como para los robots de ordeño. Por rentabilidad, las vacas no se muestrean en cada ordeño, pero el propio sistema decide cuándo debe ser muestreada la vaca según su historial y etapa de lactación. Si quiere conocer cómo funciona el Herd Navigator™ en una granja lechera británica, eche un vistazo a este [caso estudio](#).

Descargo de responsabilidad: Pese a que el autor haya hecho todos los esfuerzos razonables para asegurar la validez de esta guía de buenas prácticas, el autor, 4D4F y la agencia financiadora no asumen ninguna responsabilidad por la pérdida o los perjuicios derivados de la dependencia de lo contenido en este documento. Por favor utilice este documento bajo su propio riesgo y consulte con su veterinario asesor para asegurarse de que las acciones sean adecuadas para su granja.

“El proyecto está financiado por el Programa Europeo Horizonte 2020 para investigación e innovación, en virtud del acuerdo N° 696367”



Algunos consejos

Antes de invertir en un costoso sistema de análisis de leche, debe hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Utilizará los datos para mejorar los registros del ganado?
- ¿Pueden los datos estar vinculados a su software de manejo?
- ¿Tienen sus vacas identificación electrónica?
- ¿Tiene o está dispuesto a adquirir conocimientos suficientes para manejar de forma eficiente los datos obtenidos?