

Utilización de datos de composición y calidad de la leche

El ejemplo holandés

A. Braud (*). D. T. Scholl (*). H. J. Wooldrik (**). F. Brouwer (***)

Una leche de alta calidad es de importancia para el ganadero, para la industria y para el productor. El ganadero tiene interés porque su productividad e ingresos están estrechamente relacionados con la calidad de la leche. La industria lechera requiere una leche de alto grado de pureza para fabricar productos lácteos de alta calidad que puedan exportarse. La industria por tanto, estimula al productor a mejorar la higiene general, la técnica de ordeño, la sanidad del animal y la conservación de la leche la cual, entre otras cosas, influye sobre su calidad.

Los consumidores de leche y productos lácteos desean que provengan de vacas sanas y que no se haya contaminado durante su ordeño, conservación, transporte o procesado. El control de la calidad de la leche se combina en muchos países con el control de sus componentes nutritivos. Tiene que ser considerado por tanto, como un sistema integrado y equilibrado para controlar la producción de leche. Tal sistema incluye naturalmente una definición clara de estándares para una calidad de leche específica y métodos para medir rutinariamente indicadores de calidad y constituyentes nutritivos. También se incluye en el sistema la aplicación efectiva de información a nivel de granja. Los precios pagados al ganadero por la leche están ligados a su calidad y composición. Los ganaderos son estimulados a tomar responsabilidad en la calidad de su leche siendo sancionados aquellos que infringen sistemáticamente las ramas de calidad.



El 75% de los ganaderos de leche holandeses participan en un programa de análisis de producción.

Además se proporcionan servicios de asesoramiento al ganadero y se les suministra rápidamente información sobre la calidad de su leche.

Los objetivos de este artículo son considerar:

1. Métodos para un control de calidad y composición de la leche.
2. Uso de esos datos en las decisiones de gestión de la explotación.

CONTROL DEL TOTAL DE LECHE Y DE LA DE CADA VACA POR CALIDAD Y COMPOSICION

El control de la calidad de la leche empieza en la explotación. En los Países Bajos toda la leche se recoge en tanques y mantenido a 4 °C. La leche se saca del tanque a un camión de la central lechera dos a tres veces por semana. En el momento de la recogida la leche del tanque es agitada mecánicamente durante al menos 1 minuto. Se recoge entonces de modo aséptico una muestra de leche en un recipiente estéril. Esto lo hace el conductor de camión. La muestra se identifica y se coloca en un refrigerador. Una ficha que contiene el número codificado de la explotación se introduce en la unidad electrónica receptora, la cual trans-

mite este número de la explotación y la fecha y hora de recogida a un registro de datos colocado en el camión. La leche es recogida entonces del tanque.

Durante la recogida, la temperatura y el ph de la leche es medida automáticamente y los resultados se transmiten al registro de datos. En caso de temperatura alta o ph bajo, el conductor es avisado por una señal roja. Los kilos de leche recogidos son medidos también por un medidor de flujo y automáticamente introducidos al registro de datos.

Al final de la jornada el refrigerador con varias muestras de diferentes granjas junto con el cassette es almacenado en una cámara frigorífica en la central lechera. Los refrigeradores son recogidos diariamente de la central junto con los cassettes de datos por el Centro de Control Lechero. Estos datos son transmitidos a un ordenador en el Centro y también introducidos los códigos de los recipientes que contienen las muestras de leche.

Se analizan una media de seis muestras quincenales por cada granja. Cinco muestras son analizadas por su contenido en constituyentes nutritivos y una muestra se selecciona aleatoriamente para la determinación de calidad higiénica. Los constituyentes nutritivos, grasa, proteína y lactosa, se determinan mediante técnicas de absorción infrarroja, de adecuada longitudes de onda. Los constituyentes determinados se comparan con medias sucesivas calculadas a partir de tres análisis previos. Las muestras son analizadas de nuevo cuando los resultados se desvían claramente de la media de los análisis previos.

Los parámetros medidos de calidad de leche se presentan en el cuadro I.

* Departamento de Sanidad y Reproducción Animal, Facultad de Veterinaria de Utrecht.

** Estación de Control Lechero, Gouda, Holanda.

*** Campina B. V., Veghel, Holanda.

LA
SEGURIDAD
DE
UNA
ALIMENTACIÓN
CORRECTA



Serval

IMPORTADOR EXCLUSIVO:



CERQUIS S.A.
LECHES MATERNIZADAS
Y PRODUCTOS LÁCTEOS

C/ FRAGA, 20
TELÉF. 974/24 26 22
FAX 974/24 23 56
22004 HUESCA

LECHES MATERNIZADAS

PARA TERNEROS

- BOUCHERIE.
- ÉLEVAGE TRADICION.
- SEVRAGE.
- NURSERY.

PARA CORDEROS Y CABRITOS

- CAPRAGNO.

PARA LECHONES

- PORCIVAL.



En los Países Bajos toda la leche es recogida en tanques.

Además de la composición y calidad de la leche, se realiza el test de Bruce-llio Abotus Bang Ring. En el futuro el tanque de leche contará habitualmente con anticuerpos contra leptospira.

El análisis actual de las muestras de leche es realizado por cuatro centros regionales independientes de control lechero. El resultado del test proporciona al ganadero datos de la calidad de su leche que él puede comparar con los valores oficiales de referencia.

Cuando se producen desviaciones se consideran penalizaciones. Cuantos más puntos de penalización mayor es el descuento sobre el precio de la leche durante la quincena considerada.

Si un productor entrega leche de baja calidad con frecuencia transgrede la legislación repetidamente y el número de puntos de descuento o penalización aumenta hasta 8. El control de calidad de la leche pura combinado con un sistema de pago en pena-

lización en casos de no cumplir con la calidad que se ha fijado constituye un excelente incentivo para los productores de leche de alta calidad y no cesa nunca su atención respecto a la calidad de leche.

La leche pura de primera clase es el producto de la cooperación entre ganaderos, veterinarios y un número de instituciones científicas, docentes, técnicas y de extensión. La comunicación entre todas las personas implicadas es claramente indispensable. La infraestructura actual permite a los productores entregar leche de la mayor calidad a las centrales lecheras

UTILIZACION DE DATOS DE CALIDAD Y COMPOSICION DE LA LECHE EN LA GESTION DE LA EXPLOTACION

Además del control de la composición y calidad de la leche en el tanque refrigerador, el 75% de los productores de leche holandeses participan en un programa de análisis promovidos por la organización holandesa de Testaje o prueba de vacas. Este programa incluye la determinación de la producción total de leche y muestras de grasa y

Cuadro I

Valores de referencia de calidad de leche y penalizaciones

Componente de calidad * Parámetro	Frecuencia anual	Penalizaciones					
		0	1	2	3	4	8
Higiene							
* Conteo bacteriano	26	<100 ^a	100-250 ^a	>250 ^a			
* Limpieza	13	—	+			++	
Higiene específica							
* Bacterias butílicas	1×4 semanas (invierno)	—		++			
* Bacterias termorresist.	4 (verano)	<30	30-100	>100			
Residuos							
* Inhibidores del crecimiento	26	<0.007 UI _b /ml penicilina ̄C				0.007-0.10	>0.10
* Oxidantes	2						
Rancidez							
* ph de la grasa láctea	2	<80 meq/100 gm grasa		>100 meq/100 gm grasa			
Adición de agua							
* Descenso del punto de congelación	2	> -0.515 °C	< -0.510 °C				
Sanidad de ubre							
* Conteo de células somáticas	13	≤500/ml ^d	>500/ml				

^a × 10³ ^b No deben detectarse otros antibióticos ^c Advertencia ^d Media geométrica × 10³

proteínas lácteas tomadas tres de cada cuatro semanas de cada vaca. Los participantes en el programa pueden suscribir un servicio para realizar un conteo de células somáticas a una determinada vaca.

Los resultados de los análisis de la leche sobre calidad y composición pueden utilizarse para sustentar la gestión de la explotación, especialmente dentro del marco de un rebaño sano y programas de control de producción tanto con veterinarios como con asesores técnicos. Los resultados de los análisis mencionados anteriormente son enviados al productor, a través de los recibos por venta de leche de la central lechera (bimensualmente) o vía informe de la organización de testaje de las vacas (intervalos de 3 a 4 semanas).

Parámetros de leche total y de leche de cada vaca tales como conteos de células somáticas y contenido en grasa, proteína y lactosa son importantes para

el control de la salud de la ubre y el rendimiento en producción de leche. El conteo de células somáticas del tanque de leche (BMSCC) es inicialmente un indicador del estado sanitario de la ubre y, secundariamente de la calidad de la leche. Las sucesivas medias de BMSCC, junto con los conteos individuales proporcionan un índice del nivel de infección subclínica del rebaño. Los rebaños con mastitis clínica causada por cocos muestran normalmente más de $300 \times 10^3/\text{ml}$ de BMSCC y el examen bacteriológico de las muestras de leche revela una alta tasa de infecciones subclínicas. Por el contrario, rebaños con mastitis clínica debidas principalmente a bacterias coliformes muestran a menudo una media entre $(100 \text{ y } 200) \times 10^3/\text{ml}$ BMSCC y bajas tasas de infecciones subclínicas (Noordhuizen *et al*, 1982) BMSCC no es, por tanto, un parámetro fiable del estado sanitario de la ubre.

Cuando un ganadero toma parte en

un servicio de análisis de leche que incluye conteo de células somáticas en cada vaca es aconsejable organizar los datos en distribuciones de frecuencias (cuadro II). Esta distribución de frecuencias puede servir para enseñar al ganadero a visualizar tasas de infección subclínica y a identificar vacas por su análisis bacteriológico. Para este propósito es útil clasificar el conteo de células en una escala lineal de puntuación de 0 a 9. Una puntuación de 0 representa una cantidad de células somáticas hasta 17.000/ml; si la puntuación es 1, hasta 35.000/ml; 4 y 5, entre 141.000 y 282.000 y entre 283.000 y 565.000 células por ml, respectivamente. Esta puntuación señala vacas con riesgo de infección subclínica y puntuaciones de 6 o más son indicativas de vacas con infección subclínica (cuadro II).

Estas escalas lineales de puntuación pueden usarse también para evaluar tratamientos de vacas secas y la presen-

Cuadro II

Distribución de frecuencias de conteos de células somáticas de cada vaca.
0= 0-17,000 /ml; 1= 17,001-35,000; 2= 35,001-70,000; etc.

										Media de la Escala $2,18 \pm 2,02$	
										> 4. Sana	75,0%
										4. Riesgo	12,5%
										5. Riesgo	2,8%
										< 5. Enferma	9,7%
78											
95											
134	144										
171	169										
199	183										
202	201	143									
207	210	148									
213	211	160									
221	237	190									
227	238	196							38		
230	255	214							83		
246	260	228	89	138							
249	282	234	128	140							
252	284	239	152	186							
290	285	241	172	188					36		
292	288	283	223	209				161	100		
294	289	291	224	247	124	205	162				
295	296	293	461	271	253	464	229				
22	25	18	10	13	3	4	6	= 100%			
0	1	2	3	4	5	6	7	: Escala lineal ^a			
SANA			RIESGO			ENFERMA					

Identificación de la vaca

Cuadro III

Puntuación tres semanas antes y después del secado (vacas 1 y 2) y durante la lactación (vaca 3)

Vaca	Parto	Fecha	10/3	1/3	21/3		14/6	5/7	26/7
1	3	LS	1	3	2	SECA	7	5	7
2	6	LS	5	6	6	SECA	3	1	2
3	5	LS	3	2	5	7 5 4	7	5	5



Una adecuada rentabilidad de la explotación lechera requiere una producción de leche a niveles muy altos.

cia de nuevos cuarterones infectados. En el cuadro III, se relacionan sucesivas puntuaciones desde unas pocas semanas antes del secado a pocas semanas después del parto.

Basándose en el conteo celular somático, la vaca n.º 1 no estaba infectada antes del secado pero sí lo estaba después. La vaca n.º 2 parecía presentar infección subclínica antes pero no después del parto.

La vaca n.º 3 se infectó en marzo, durante la lactación. Los ejemplos señalan cómo pueden controlarse el manejo del secado y las infecciones subclínicas durante la lactación, cómo pueden detectarse nuevas infecciones y cómo el tratamiento de la vaca seca o el tratamiento de casos de mastitis durante la lactación pueden ser evaluados.

COMPOSICION DE LA LECHE

La composición en nutrientes de la leche puede usarse para controlar o

comprobar la nutrición de rebaño. Los análisis de 6 entregas de leche dentro de un período de 2 semanas son señalados en los recibos que se entregan al ganadero por la venta de su leche. El intervalo entre la fecha de la primera entrega de una quincena y la recepción del recibo es de tres semanas por término medio. Así que la información llega un poco retrasada. No obstante, los ganaderos pueden informarse telefónicamente a intervalos más cortos o suscribirse a un boletín periódico de información. Un ejemplo de cómo se presentan los resultados de los análisis puede verse en el cuadro IV.

La producción media diaria de un rebaño en un período dado puede estimarse utilizando los datos del recibo de las ventas. Ciertas prácticas de gestión pueden quedar reflejadas en la producción diaria. Pueden examinarse asimismo, los niveles de las variaciones en el porcentaje de grasa, de proteína y de lactosa. En el cuadro IV se observa

un descenso en las concentraciones de proteína y de grasa al final de la semana 21. Según el ganadero, esto se debió a un descenso en los niveles de fibra y de energía de la ración. En la semana 22 se incrementó el contenido de fibra pero no el de energía, lo cual se refleja en un mayor descenso de la proteína.

El análisis de la producción de leche es realizado por técnicas de la Organización Holandesa de testaje de vacas, de los ordeños de tarde y de mañana consecutivos. Una copia del impreso de registro con los kilos de leche por vaca medidas se deja en la explotación comparándolo con informes previos, el ganadero puede ajustar su fórmula de la ración. Tras el análisis de las muestras de leche, el informe confeccionado por el ordenador se entrega al ganadero unos 10 días después de la recogida de datos.

Esta información incluye datos sobre el nivel de producción del conjunto del rebaño y de cada vaca. Promedios importantes de este nivel conjunto son el número de vacas en lactación, producción de leche diaria, porcentaje de grasa y de proteína y el valor «Heid Standard Cow» (HSC). El HSC es un índice de producción láctea utilizado en evaluar o valorar la gestión de la explotación. La producción de leche por vaca (kg) es tenida en cuenta, corregida por su edad, mes de parto y por los días en ordeño y relacionada con una teórica vaca de 8 años que pare en febrero y está en su segundo mes de lactación (Demmerholt *et al.*, 1977). Como todas las vacas pueden ser estandarizadas de este modo, el nivel de producción y las posibles fluctuaciones son enteramente atribuibles a factores externos. Entre estos factores externos están

Cuadro IV
Salida de datos correspondientes al período 14.05.89 a 27.05.89

Semana nr.	Día	Grasa %	Proteína %	Lactosa %	Litros
21	1	421	355	461	3.840
21	3	422	355	461	2.655
21	5	405	345	457	2.640
22	1	407	342	459	3.662
22	3	427	342	456	1.731
22	5	426	333	454	2.995
TOTAL					17.523

El pienso es oro y no se puede desperdiciar ...

Razón para dar al poricultor moderno un sistema automático, económico, rápido y eficaz. Y ahí es donde entra en su granja el sistema de alimentación en seco TF 45.

¿A que sistema de alimentación se puede adaptar?

A cualquiera, ya sea comedero individual, comedero de canal o alimentación restrictiva ...

¿Que tipo de pienso puede utilizar?

Todo tipo de alimento en seco, como granulado, harina etc.

¿Que animales se pueden alimentar?

Lechones, cerdos en periodo de acabado, cerdas gestantes y en avicultura.

¿Como se puede hacer el suministro del alimento?

De cualquier forma, ya sea horizontal, vertical o directamente del silo.

¿Y el precio?

Tan sorprendentemente bajo como su capacidad es alta. TF 45 la solución de Big Dutchman a sus necesidades del suministro de sus piensos.

Big Dutchman es su socio.

¡Consultenos!



Big Dutchman

BIG DUTCHMAN IBERICA, S.A.

Poligono Industrial «Agro-Reus» · Calle Victor Català · 43206 REUS (Tarragona)
Teléfono (977) 31 78 77 · Apartado 374 · Fax (977) 31 50 47 · Télex 56865 bigd-e

Cuadro V
Cifras de análisis de leche de la granja Z

Fecha	24/1	12/2	24/1	12/2	24/1	12/2
N.º parto	1(n)	1(n)	>1(n)	>1(n)		
N.º vacas	5	6	28	28	33	34
N.º vacas secas	—	—	—	—	10	10
Kg leche/vaca/día	21,9	22,5	27,8	26,9	26,9	26,1
N.º vacas:						
<3% de proteína	—	—	—	—	1	2
N.º vacas:						
<2.8% de grasa	—	—	—	—	4	—
Media días en ordeño	—	—	—	—	131	108
HSC	37,6	37,8	41,4	37,6	40,7	37,7
HSC 0-60 días	34,6 (3)	35,3 (4)	38,9 (10)	38,5 (9)		
HSC 61-120 días	39,8 (1)	—	37,1 (4)	36,2 (9)		
HSC 121-260 días	44,5 (1)	42,8 (2)	46,8 (7)	38,9 (7)		
% Proteína	3,44	3,23	3,34	3,33	3,35	3,23
% Grasa	4,39	4,53	4,28	4,41	4,29	4,41

cambios en la nutrición, manejo del parto, deficiencias en la ingestión energética, condiciones climáticas, factores genéticos y trastornos sanitarios. Una unidad HSC equivale a unos 200 kg de leche en 305 días de lactación.

También se registran los kg de leche producidos por cada vaca así como el porcentaje de grasa y proteína y los días en ordeño. Para los programas de control sanitario y de producción del rebaño es útil analizar detalladamente los datos de producción de leche.

El Programa de Control de Producción y Gestión Veterinaria Automatizada (VAMPP) para explotaciones lecheras fue desarrollado para este propósito (Noordhuizen, 1984). Este programa, usado actualmente por veterinarios y por la industria láctea, analiza los datos de producción de leche a nivel de rebaño, de grupo y de individuo. En el cuadro V, los resultados de dos jornadas de análisis consecutivas en la granja son analizados con el VAMPP.

El HSC descendió de 40,7 kg el 24/1/80 a 37,7 kg tres semanas después. El descenso en los kg de leche por vaca y día fue de 26,9 kg a 26,1 kg. Las vacas de primer parto mostraron un descenso de 0,9 kg. Esto se refleja también en los valores HSC de ambas clases. Un examen posterior de los valores de las vacas más viejas del grupo de vacas estándar, muestra que la mayor caída en la producción de leche sucede entre 7 vacas de última lactación. Estas vacas problemas pueden ser ahora localizados desde el informe de los

análisis de leche y pueden realizarse exámenes clínicos epidemiológicos. Esto incluirá investigación de factores de gestión y ambientales

DISCUSION

El control de calidad de la leche y los análisis de su composición nutritiva son importantes para la industria láctea para fabricar productos de elevada calidad para el consumidor. También son necesarios como apoyo de la gestión. Por un lado, una adecuada rentabilidad de la explotación lechera requiere una producción eficiente de leche a niveles muy altos (Weaver, 1986); en tanto que, por otro lado, la gestión eficaz de rebaños de mayor producción es bastante compleja y el coste de los errores, alto. Los trastornos sanitarios no son causados normalmente por un solo factor sino más bien por una serie de factores causales (Schwabe *et al.*, 1977). El análisis de las interacciones entre el huésped, y el medio ambiente es necesario para detectar el origen de un problema.

Los análisis epidemiológicos pueden señalar qué grupo de animales están en ciertas condiciones de riesgo. Todas las actividades en este campo requiere tener disponible información relevante de diversas áreas de la ganadería de leche y profundizar en métodos adecuados. Debido a estas demandas los veterinarios y asesores necesitan de sistemas y modelos para detectar, evaluar y analizar, resolver y prevenir proble-

mas sanitarios y productivos del rebaño (Noordhuizen, 1984). El control de calidad de la leche y sus análisis constituyen sistemas que proporcionan al veterinario y al asesor técnico información que puede implementarse en la gestión de la explotación. Esto puede hacerse mejor poniendo en práctica programas de gestión productiva y sanitaria del rebaño. Estos programas se llevan dentro del contexto de la estructura organizativa de una explotación lechera, son realizados de acuerdo a protocolos prefijados y se consideran desde una perspectiva epidemiológica (Scholl *et al.*, 1990).

BIBLIOGRAFIA

- BERG, VAN DEN, M.G., 1986. Quality assurance for raw milk in the Netherlands. *Neth. Milk Dairy J.* 40:69-84.
- DOMMERHOLT, J.; SYBRANDY, S. R. AND WISMAN, V. M. G. 1977. The Herd Standard cow. *Bedrijfsontwieling* 8:323-326.
- NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; BRAND, A.; DOBBELAAR, P. AND WILBRINK, H. 1982. Veterinary herd health and production control in dairy farms. II. Index list on mil production and udder health. *Prev. Vet. Med.*, 1:201-203.
- NOORDHUIZEN, J. P. T. M. 1984. Veterinary herd health and production control on dairy farms. PhD Thesis. Utrecht.
- SCHWABE, C. W.; RIEMAN, H. P.; FRANTI, C. F. 1977. *Epidemiology in Veterinary Practice*. Lea and Febiger, Philadelphia, PA. pgs. 101-131.
- SCHOLL, D. T. AND BRAND, A. 190. Gesundheit-und Productionüberwachung in Milchviehbeständen nach Plan. In Press.
- WEAVER, L. D. 1986. Performance evaluation as an integral part of dairy health programs. *The Bovine Proceedings*. no. 18-26.