



Guía de Buenas Prácticas sobre la Nutrición en las Granjas Lecheras Europeas y el uso de Tecnologías para Mejorar la Gestión Alimentaria

Última actualización: 10 de mayo de 2017
 Autores: Janine Roemen e Yvonne Daandels

Esta guía pretende servir de ayuda a los productores lecheros en su uso de sistemas de alimentación automática y de nuevas tecnologías para mejorar la gestión alimentaria. Describe los diferentes tipos de tecnologías disponibles para monitorear el manejo alimentario y ofrece algunos consejos para mantener una buena eficiencia alimenticia

Manejo de la alimentación

La alimentación es una parte esencial de la gestión en todas las granjas lecheras. Desde un punto de vista económico, es fundamental que la producción por kilogramo de materia seca sea la más alta posible. Una alimentación eficiente también tiene un efecto positivo en la salud de la vaca y en el rendimiento lechero.

La alimentación representa el mayor coste en la producción lechera e influye directamente en el rendimiento de los animales y su estado de salud. El control del consumo de alimento es más que un simple monitoreo de la salud alimentaria de cada vaca. El control individual del consumo de alimento permite evaluar la productividad de cada vaca respecto a la cantidad de alimento consumido.

En esta guía se presentan los sistemas de alimentación automática y de alimentación para grupos con ración parcialmente mezclada (PMR, por sus siglas en inglés). El PMR es un régimen alimentario que combina la ración mezclada total (TMR, por sus siglas en inglés) y la alimentación individual de concentrados. Un sistema de alimentación robotizado (**Foto 1**) permite una continua disponibilidad de alimento fresco, lo que resulta en un aumento del consumo de materia seca y de la producción de leche.



Foto 1. Robot de alimentación. Fuente: Lely

Además, la frecuencia de la alimentación tiene un efecto positivo sobre la salud de la vaca. Mezclar los ingredientes correctos en las cantidades adecuadas y ofrecerlas en el momento adecuado mejorará el manejo alimentario y la eficiencia alimenticia. Con los sistemas de alimentación automática, cada grupo dentro del rebaño recibe siempre las cantidades correctas de alimento para la edad de los animales y su fase en el ciclo de lactación. Cuando aumenta la eficiencia en la alimentación (kilogramos de rendimiento lechero/kilogramos de consumo de materia seca) en 0,1 puntos, se genera un beneficio adicional de **250 €** por vaca al año (**Tabla 1**). Existe una fuerte relación (**Foto 2**) entre la eficiencia alimenticia y el balance de alimentación (ingresos por la leche – costes de los piensos). Cuando aumenta la eficiencia en la alimentación de 1,3 a 1,5 el balance de alimentación neto aumenta de 4,50 € a 6,35 € por vaca al día.

Tabla 1. Ejemplo del modo en que se puede calcular la eficiencia alimenticia. Fuente: Agrifirm feed

Medición de la eficiencia alimenticia de granjas lecheras con 100 vacas
<ul style="list-style-type: none"> • 100 vacas * 9000 kg = 900.000 kg leche al año • 900.000/ 365 días= 2465 kg/día • Cantidad total de forraje para 100 vacas = 1900 kg MS al día • Eficiencia alimenticia = 2465/ 1900 = 1,3
<ul style="list-style-type: none"> • Si eficiencia alimenticia 1,3 → 1,4 • De 1900 kg materia seca: 1900*1,4= 2660 kg leche • Al año: 2660 *365= 970.900 litros leche -> 70.900 kg extra • 70900 * 0,38 = 26.942 € • 26942/100= 269,42 € por vaca



Cómo monitorear la gestión alimentaria

Los Sistemas de Alimentación Automática combinan unos sensores y tecnologías de diferentes tipos para mejorar el manejo alimentario y la eficiencia alimenticia.

Se puede lograr una evaluación del manejo alimentario, de la eficiencia alimenticia y de la producción lechera usando indicadores claves de rendimiento (KPIs, por sus siglas en inglés) (**Tabla 2**). Recuerde que no todos los KPIs son fijos y que pueden variar dependiendo de la granja o de la vaca.

Tabla 2. Indicadores claves de rendimiento generales (KPIs) del manejo alimentario y de la eficiencia alimenticia.

KPI	Meta
Consumo de materia seca	3-4% del peso corporal
Consumo de agua	150-200 litros/vaca/día
Condición Corporal	2.75-3.5
pH del rumen	5.8-7.0 pH ²
Urea	4-6 mmol/L
Tiempo de rumia	470-490 min/ día
Eficiencia alimenticia	1,35-1,55 ¹
Frecuencia de la alimentación	>7 porción/vaca/día ³

¹Knook, R (2011), ²Talsma, L (2014), ³DeVries, T. (2003)

La mayoría de los sistemas de alimentación automática disponen de sensores que miden el peso de la ración. Algunas marcas de sistemas de alimentación robótica también disponen de sensores de altura del alimento para medir la cantidad de alimento en la cornadiza. Otras tecnologías que sirven para mejorar la gestión alimentaria son: sensores de rumia, cámaras para medir la condición corporal, bolos para medir pH y medidores de urea. Los detalles específicos de las tecnologías se describen a continuación.

• Sensor de peso

El sensor de peso mejora la precisión con que se incorpora la ración en el comedero. Mide el peso del alimento y envía los resultados a la pantalla del usuario. La ventaja de su uso es que independientemente de quién se encargue de la alimentación, de este modo las raciones serán siempre iguales, y habrá un historial de lo que se dio. Tales sensores suelen estar integrados en los sistemas de alimentación comercializados.

• Sensor de altura del alimento

Algunos alimentadores automáticos disponen de un [sensor de altura del alimento](#) que determina la cantidad de alimento presente en la cornadiza. Este sensor empuja el alimento y lo repone en caso necesario. Lo único que hay que configurar de forma manual es la altura del alimento en la cornadiza. Por lo tanto, incluso aunque no haga falta reponer alimento, la vaca tendrá siempre a su alcance una cantidad suficiente de alimento fresco. Un empuje periódico del forraje disminuye la cantidad de residuos con un promedio de 75% (Lely 2017). Al mismo tiempo, también maximiza la capacidad de la cornadiza ya que siempre hay comida al alcance de las vacas.

• Alimentador de concentrado

El equipo automático de aporte de concentrado está disponible para uso en establos de estabulación libre o fija (**Foto 3**). Estos equipos pueden identificar las vacas, pues cada vaca lleva un dispositivo de identificación en el cuello o en la oreja, de modo que recibe la porción acertada dependiendo de su producción lechera, de su edad, de su condición corporal y de la fase de lactación.

Los alimentadores de concentrado dan información sobre la ingestión de concentrado y también tienen los beneficios de escalonar el consumo de concentrado en el tiempo y de ahí bajar la acidez en el rumen. También detectan si el consumo de pienso disminuye, lo que puede ser una señal temprana de trastorno de salud.



Foto 3. Alimentador de concentrado que lleva un sensor para identificar las vacas. Fuente: Delaval

• Sensor de peso de las vacas

Suele combinarse con los alimentadores de concentrado: un sensor de pesaje que mide el peso de cada vaca. El peso individual proporciona la información básica que se utiliza para la formulación de las raciones. Cuando cambia el peso de la vaca,



las cantidades de concentrado disponibles para la vaca se adaptan automáticamente.

También se puede utilizar una “walk over scale” para monitorear las tendencias individuales en cuanto a la pérdida o al aumento de peso. Esta herramienta es una pasarela con sensores que se coloca en un pasillo o puerta de selección combinado con la identificación, y que mide el peso cada vez que las vacas pasan por sobre de ella. Tales herramientas se suelen utilizar a nivel de grupo para manejar la alimentación y son muy populares en las pastoreo para gestionar la planificación de pasto y si se necesita una cantidad adicional de concentrado como complemento de la hierba.

- **Sensor de rumia**

La mayoría de los ganaderos no saben si sus vacas reciben una ración completa todos los días. El sensor de rumia registra cuantos minutos pasa cada vaca comiendo, rumiando y pastoreando, al escuchar los sonidos de rumia y de masticación o tras el monitoreo de los movimientos de la cabeza con un acelerómetro. Los sensores se colocan en el cuello o en la oreja, y son un indicador útil para determinar los cambios en la salud de cada vaca. El uso del sensor de rumia en un grupo es muy útil para detectar los cambios alimenticios. Cuando las vacas empiezan a rumiar y a comer menos, significa que hay que modificar las raciones.

- **Cámaras para calificar la condición corporal**

Los parámetros relativos a la condición corporal (CC) suelen ser utilizados como medida crucial para determinar la eficiencia de la alimentación de una granja. Estar al tanto de la condición corporal le ayudará ajustar la dieta para prevenir la pérdida de peso tanto al principio como al final de la lactación y evitar que los animales engorden demasiado. De hecho medir la CC es más útil para el manejo alimentario que no medir el peso de la vaca. Se destaca la importancia de tener una condición corporal óptima tanto al principio como al final de la lactación para:

- Optimizar la producción lechera;
- Minimizar los problemas de fertilidad;
- Minimizar los problemas de salud;
- Maximizar el retorno económico.

Cuando en el parto la CC es $= < 3.25$ significa que se aporta demasiada poca energía al final de la lactación y en periodo seco, y hay riesgo de

disminución en la producción de leche y problemas reproductivos.

Cuando en el parto la CC es $= > 3.75$ significa que se aporta demasiada energía al final de la lactación y en periodo seco, y hay riesgo de trastornos metabólicos.

En el pico de lactación las vacas de alta producción podrían caer por debajo de 2.75 puntos, pero tendrían que recuperarlo después para evitar problemas reproductivos.

Cuando en el período seco la CC es $= > 3.75$ puede haber problemas de parto y de reproducción durante la próxima lactación, tales como infección de útero, retención de placenta, etc. Esto puede deberse a un aporte de energía demasiado elevado en la ración o bien por intervalos prolongados entre partos.

La [cámara de CC](#) saca imágenes en 3D de la zona lumbar de las vacas cada vez que pasan por debajo de la cámara. Después puntúa la condición corporal de cada vaca y la manda al ordenador (**Foto 4**).

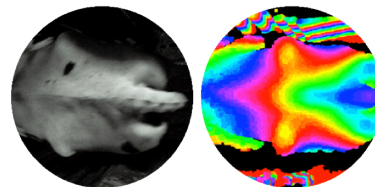


Foto 4. Cámaras para calificar la condición corporal con tecnología 3D. Fuente: Delaval

- **Bolo ruminal de pH**

El bolo de pH (**Foto 5**) está diseñado para realizar una medición continua del pH ruminal de las vacas. En las granjas, se suelen utilizar los bolos en vacas centinela para monitorear y optimizar los regímenes alimentarios. El bolo puede ser insertado dentro del rumen con una pistola especial y contiene varios sensores. Si el pH del rumen es demasiado bajo, no se puede digerir correctamente el pienso. Altos niveles de concentrado tampoco son buenos para la salud del rumen y provocarán una disminución del pH ruminal. El bolo de pH le mandará una alerta para que pueda actuar. Dependiendo del fabricante, el ciclo de vida de un bolo puede ir desde 2 meses hasta 4 años.



Foto 5. Bolo de pH. Fuente: Smaxtec



• Urea

Los valores de urea dan indicaciones sobre el balance entre las proteínas y la grasa en la dieta y permiten monitorear la eficiencia alimenticia. Así pues, se trata de un indicador muy útil para los cambios en alimentación. La urea no se utiliza tanto a nivel individual, sino más bien a nivel de grupo o de rebaño. Es esencial examinar tanto los valores altos como los valores bajos. También varía mucho la información si analizamos el tanque de leche o la leche individual por animal. Cuando el índice de urea en leche es demasiado alto o demasiado bajo, se pueden modificar las raciones disponibles para la vaca.

Se puede medir la concentración de urea utilizando un equipo de análisis (**Foto 6**).



Photo 6. Medidor de urea. Fuente: Veeteelt.nl

Ventajas de monitorizar la gestión alimentaria y la eficiencia alimenticia

- Mayor eficiencia alimenticia
 - Uso eficiente de las raciones y de los ingredientes.
 - Vacas sanas con una buena condición corporal.
- Si puede cuantificar el consumo de pienso también puede calcular la eficiencia de la producción de leche, y utilizar esa información para ajustar las dietas. A largo plazo, esos datos también pueden ser útiles para seleccionar vacas más eficientes.
- Una disminución del consumo de pienso también puede indicar problemas de salud o problemas con el manejo.
- Una disminución de la rumia también puede indicar que está en celo y por lo tanto esa señal también es usada en ciertos sistemas combinados con datos de actividad para detectar el celo.
- Más control para monitorear el rendimiento lechero de cada vaca.

- Mayores ingresos y costes reducidos.
 - Mayor producción lechera debida a que las vacas reciben una ración mejor.
 - Mejor diagnóstico del estado de salud gracias a los datos individuales proporcionados.
 - Menor uso de medicamentos.
- Reducción de los costes laborales gracias a una disminución del tiempo pasado en:
 - Observar las vacas enfermas
 - Administrar fármacos
 - Identificar las vacas

¿Qué tecnología debería comprar?

Antes de comprar un sistema de alimentación automática o cualquier otra tecnología para mejorar el manejo y la eficiencia alimenticia, debería asegurarse de que sea adecuada para sus prácticas de manejo. Se recomienda buscar la asesoría de su veterinario o de cualquier otro asesor profesional.

A continuación, se incluyen algunos ejemplos de preguntas que se pueden plantear antes de comprometerse a realizar una inversión tecnológica:

- ¿Qué tipo de sistema o de sensor se adapta mejor a mi granja?
- ¿Cuáles son los costes completos (hardware, dispositivos, mantenimiento, almacenamiento de información)?
- ¿Cuán fácil es utilizar el sistema?
- ¿Cuánto dura el sistema?
- ¿Cuán fiables son las alertas?
- ¿Cuál es la política de garantía?
- ¿Cuál es el porcentaje de dispositivos estropeados al año?
- ¿Qué soporte me pueden aportar?
- ¿Cuánto dura la batería?
- ¿Cuál es su política para realizar una actualización a una nueva versión del sistema?
- ¿Acaso podría acceder a esa información el veterinario o mis asesores?
- ¿Quién posee los datos generados por los sensores?

Consejos para buenas prácticas

Es importante que las tecnologías sean vistas como una herramienta más para mejorar las habilidades del ganadero y no como una sustitución de las buenas prácticas ganaderas.



- Un alimento fresco y apetitoso permite un mayor consumo de materia seca. Con los sistemas de alimentación automática, cada grupo recibe las porciones adecuadas y alimento fresco varias veces al día.
- Reduzca al mínimo los cambios de porciones y analice los resultados de los datos con su veterinario o su nutrólogo.
- La cámara de CC es un equipo de alta sensibilidad que detecta hasta los cambios más pequeños en la condición corporal, lo que permite al ganadero actuar con rapidez y de manera eficaz para garantizar la salud de la vaca.
- El alimentador de concentrado se diseña de tal manera que incluso las cantidades muy pequeñas de concentrado se pueden suministrar en el comedero.
- Antes de comprar un sistema o un sensor, busque otras características que se adapten a sus necesidades.
- Combinar sensores resulta más fiable que utilizar los datos proporcionados por un solo sensor.
- En conjunto con su nutrólogo, use los datos individuales de las vacas para mejorar la eficiencia alimenticia;
- No utilice el bolo de pH en novillas de < 18 meses o en vacas que pesen < 450 kg.
- Altos niveles de concentrado reducirán el pH ruminal, pero solo son una causa entre otras. También podemos encontrarnos con pH muy bajos cuando dejamos las vacas pastar al principio de la lactación, algo que no es fácil evitar.
- No todas las vacas necesitan un bolo de pH. Es suficiente tener solo una vaca con bolo de pH de cada diez vacas, que estén en la misma fase de lactación. Esa vaca es representativa del grupo, lo que le permitirá ahorrar dinero ya que los bolos son muy caros.
- La detección temprana de retos de manejo permite maximizar la eficiencia y la productividad, reduciendo las pérdidas potenciales y mejorando la salud de los animales.

Para tener vacas sanas es esencial tener siempre un buen manejo de la alimentación durante el período de secado.

Referencias

- Knook, R. 2011. Rantsoenefficiëntie melkveestapel direct in beeld. De Heus.
- Lely 2017. Lely Juno. Pushing feed automatically, day and night. <https://www.lely.com/the-barn/feeding/juno/>
- Talsma, L. 2014. pH in pens op peil houden. Agrifirm Feed
- DeVries, T.J., M.A.G. von Keyserlingk, and K.A. Beauchemin. 2003. Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86:4079-4082

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”

