



La cantidad de concentrado suministrado en robot está limitada a 3 kg por visita (recomendación de fábrica)

¿Qué raciones se formulan en las granjas robotizadas?

Describimos la alimentación suministrada en los robots de ordeño Lely a partir de la recogida de datos de una treintena de granjas del noroeste de España y se muestran así los valores nutricionales e ingredientes que constituyeron la ración de estas granjas entre septiembre y diciembre de 2018.

A. Correa¹, Y. Trillo²

¹Estudiante de Veterinaria, USC

²Farm Management Suport en Lely Center Los Corrales

La adquisición de un sistema automático de ordeño (AMS) supone un cambio en la forma de manejo del rebaño. La empresa de ordeño automatizado Lely únicamente trabaja con sistemas de tráfico libre, de forma que la vaca es la que decide cuándo ordeñarse. Con

la mínima intervención humana se fomenta el bienestar animal, de forma que la vaca posee la libertad para acudir al ordeño voluntariamente, siendo el objetivo de referencia tres ordeños/vaca/día. Así, el concentrado dispensado en el robot va a constituir el principal atractivo para lograr una asistencia voluntaria, frecuente y regular, aunque también va a depender de otros factores de manejo, tales como jerarquías, sobrepoblación, manejo nutricional, diseño

del establo, confort y salud (Endres, M. & Salfer, J., 2016).

Esta nueva forma de trabajo implica cambios en el programa de alimentación. En los sistemas de ordeño tradicionales se elabora una única ración total mezclada (RTM), en la que se incluyen todos los nutrientes que cubran las necesidades de producción media del rebaño, sin tener en cuenta los días en lactación y producción individual. Sin embargo, con los AMS se elabora una ración parcial mezclada (RPM) que proporciona todos los forrajes y parte del concentrado como ración base, que cubre las necesidades para la media de producción de leche menos 7-10 kg de leche. Reduciendo dicha energía en pesebre, se permite un punteo en robot que premia las altas producciones. La cantidad de concentrado administrado en robot se ajusta inicialmente tras el parto de forma fija basada en días en leche (DEL). Lely recomienda que esto se haga hasta el pico de producción y, a partir de ese momento, entrar una tabla de alimentación basada en la producción, de forma que se penali-

za o se premia a los animales según el rendimiento productivo. De esta forma se logra una mayor eficiencia alimentaria.

Para conseguir visitas al robot el concentrado ha de ser apetecible. Varios estudios (Bach *et al.*, 2007; Rodenburg y Wheeler, 2002) demuestran que funciona mejor aquel elaborado con alimentos muy palatables, tales como cereales ricos en almidón y melazas, y con una presentación en gránulo de alta durabilidad, de forma que se evite la formación de polvo que se acumule en las tuberías del silo y la tolva, lo que daría lugar a procesos de putrefacción y al consiguiente rechazo de las vacas. En este aspecto algunas fábricas incluyen aromas; sin embargo, si surge la necesidad de cambiar de concentrado a largo plazo, la variación de olor puede suponer rechazo, al menos inicialmente.

Con el **objetivo** de describir la alimentación suministrada en los robots de ordeño Lely del noroeste de España, se recogieron datos de 31 granjas con una media de producción diaria de 34-42 kg de leche

y entre 2,8-3,2 ordeños por vaca y día. En dichas ganaderías se ordeñaron de media 63 vacas en un robot ($x=22$), 125 vacas en 2 robots ($x=6$), 188 vacas en tres robots ($x=2$) y 250 vacas en cuatro robots ($x=1$).

Los parámetros nutricionales fueron recogidos por los nutricionistas entre septiembre y diciembre de 2018. Estos pertenecían a fábricas de pienso ($x=13$) o eran asesores independientes ($x=3$).

RACIÓN TOTAL

En la mitad de las granjas de estudio en torno al 50 % de la MS de la ración total correspondía a los principales forrajes usados (ensilaje de maíz y de hierba), un 46 % al concentrado de pesebre y robot, y el 4 % restante con otros ingredientes (pasto, melazas y paja y heno de alfalfa, principalmente).

Como se puede observar en la gráfica 1, la mayor variabilidad en cuanto a la proporción de los principales ingredientes empleados se corresponde al forraje. El ingrediente presente en mayor proporción fue el ensilaje de maíz (en la mitad de las

► EL CONCENTRADO DISPENSADO EN EL ROBOT VA A CONSTITUIR EL PRINCIPAL ATRACTIVO PARA LOGRAR UNA ASISTENCIA VOLUNTARIA, FRECUENTE Y REGULAR



TALLERES CHURRILLO

CONCESIONARIO OFICIAL









Ctr. Comarcal 546, km. 10 - MACEDA - O Corgo (Lugo)
 Tel. 982 543 022 • Fax 982 543 255 • tallereschurrillo@churrillo.com
RECAMBIOS Tel. 982 543 806 • Fax 982 543 815 • ruben.recambios@churrillo.com

explotaciones representó en torno al 34,1 % del total de MS), aunque hubo una gran variabilidad, desde granjas en las que no estuvo presente hasta otras en las que llegó a suponer más de un 50 % del total de MS. La cantidad de ensilaje de hierba proporcionada también mostró una gran dispersión entre explotaciones, pero el 50 % empleó valores próximos a un 12 % de este sobre el total de MS.

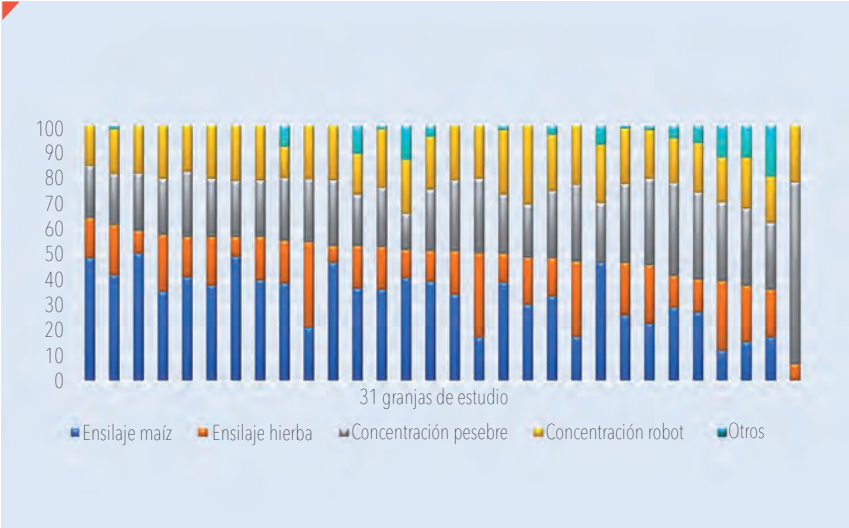
La cantidad de concentrado proporcionado en pesebre (media de 6,5 kg) fue similar a la proporcionada en robot (media de 5,1 kg). Hay que tener en cuenta que la cantidad de concentrado suministrado en robot está limitada a 3 kg por visita y, a su vez, el consumo depende del número de visitas que realice el animal.

En cuanto a los valores nutricionales de la ración total (gráfica 2), fueron similares entre las granjas de estudio, aunque, como se expone más adelante, al analizar los ingredientes de la ración de forma individual sí se encontró una dispersión de datos muy marcada. La mayor variación se correspondió con la proporción de MS, lo que se asocia a la proporción de forraje:concentrado empleada (ej.: las granjas de Asturias con escasos forrajes en cantidad y calidad suplementan con mayor concentrado y más proteico).

FORRAJES

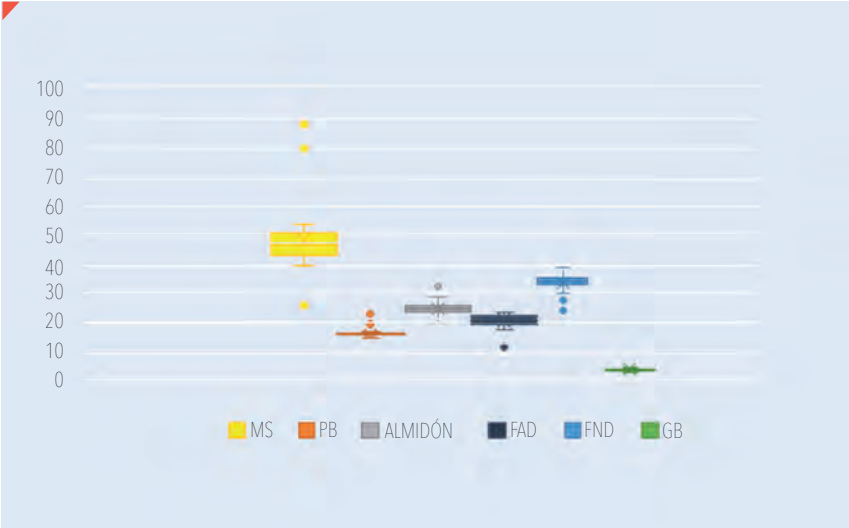
En la tabla 1 se observa que los valores nutricionales del ensilaje de maíz se mantuvieron bastante estables entre las diferentes explotaciones, pero se halló una gran dispersión de datos en cuanto a los valores del ensilaje de hierba, principalmente en MS (variación de un 40 % entre extremos). Esta variabilidad se explicó por la diferencia existente entre explotaciones y, dentro de estas, en lo referente a la composición botánica de las praderas y al manejo de la hierba. El momento de corte de la pradera junto con la variación de la composición botánica (relación leguminosas: gramíneas) repercute directamente sobre el contenido de PB, pues a menor edad de la planta mayor es su contenido y más alto cuanto mayor proporción de leguminosas que de gramíneas. El momento de corte también influye en la variación del contenido de fibra (FAD y FND); a mayor edad de la planta, mayor es el contenido de fibra no digestible. ➡

Gráfica 1. Proporción de los ingredientes empleados en la ración total de las granjas de estudio entre septiembre y diciembre de 2018 (% sobre MS)



Granjas ordenadas de izquierda a derecha, de menor a mayor contenido en forraje

Gráfica 2. Dispersión de los valores nutricionales de la ración total en las granjas de estudio entre septiembre y diciembre de 2018 (% sobre MS)



La caja representa los valores entre los que se hallan el 50 % de las muestras de estudio, la línea superior corresponde al 75 % de los valores más altos, mientras que la inferior al 25 % de los valores más bajos. La X representa el valor medio y los bigotes los valores máximos y mínimos. Los valores atípicos se representan mediante puntos individuales a los extremos

Tabla 1. Valores nutricionales de los principales forrajes usados en las explotaciones de estudio entre septiembre y diciembre de 2018 (% sobre MS)

	ENSILAJE DE MAÍZ					ENSILAJE DE HIERBA			
	MS	PB	FAD	FND	ALM	MS	PB	FAD	FND
MIN	26,9	5,4	23,5	37,7	23,9	11,5	7,2	25,4	46,3
MEDIANA	34,4	6,7	26,8	43,7	33,7	29,3	12,9	31,0	55,8
MAX	44,3	8,0	30,5	50,5	39,5	54,4	19,0	37,4	68,0

MIN: el valor mínimo encontrado en las granjas de estudio; MEDIANA: representa el 50 % de los valores; MAX: valor máximo encontrado en las granjas de estudio

Por otra parte, la diferencia de MS se explicó en base a las prácticas de presecado efectuadas. Cuanto mayor es su duración y más caluroso es el clima, mayor será la MS final del ensilaje.

CONCENTRADO DE PESEBRE Y ROBOT

Al analizar los concentrados (tabla 2), se vio que el de mayor variabilidad era el de pesebre, mientras que los valores del concentrado de robot fueron bastante constantes entre explotaciones, debido a que este último respondía a fórmulas estándar elaboradas por las casas de pienso, de forma que el ajuste de la ración se realizaba por medio del concentrado del pesebre.

Se observó que los valores nutricionales de ambos concentrados se complementaban, es decir, se formularon de forma que aquellos nutrientes presentes en poca proporción en uno de los concentrados fueron superiores en el otro. El porcentaje de proteína fue superior en el concentrado de pesebre, mientras que el de almidón resultó mayor en el concentrado de robot (tabla 2). Esto se explica, por un lado, por el hecho de que, al usar cereales ricos en almidón en detrimento de oleaginosas (ricas en proteína), se consiguieron abaratar los costes de fabricación del concentrado de robot, ya elevados *per se* por el proceso de prensado. Por otra parte, los concentrados ricos en azúcares, almidón principalmente, se relacionan con una mayor palatabilidad para

Tabla 2. Valores nutricionales de los concentrados empleados en el pesebre y robot en las granjas de estudio entre septiembre y diciembre de 2018 (% sobre MS)

	CONCENTRADO DE PESEBRE						CONCENTRADO DE ROBOT					
	MS	PB	ALM	GB	FAD	FND	MS	PB	ALM	GB	FAD	FND
MIN	87,5	14,0	0,8	2,4	5,3	11,2	87,3	16,7	19,1	2,0	6,3	14,8
MEDIANA	89,0	24,3	23,4	4,0	10,2	15,3	88,0	18,3	33,8	3,3	9,0	17,3
MAX	90,0	33,6	45,8	7,8	16,9	25,5	90,0	23,3	42,9	4,4	11,5	22,0

MIN: el valor mínimo encontrado en las granjas de estudio; MEDIANA: representa el 50 % de los valores; MAX: valor máximo encontrado en las granjas de estudio

las vacas, de forma que al usar un concentrado rico en este nutriente aumenta su atractivo y, con ello, el número de visitas a la máquina. De esta forma el almidón provino principalmente del ensilaje de maíz y del concentrado de robot, mientras que la principal fuente de proteína fue el concentrado de pesebre.

En relación con esto también se observó una gran variabilidad de los niveles de almidón en el concentrado de pesebre (tabla 2), pues varió en función de la disponibilidad de ensilaje de maíz. Esto significa que hubo granjas que no lo añadieron y otras en las que suponía el único forraje, representando el 49 % del total de MS; en aquellas en las que no se empleó ensilaje de maíz o se añadió en poca cantidad, el almidón se complementó a través del concentrado de pesebre.

Por otra parte, en el caso del concentrado de pesebre hubo gran variación de los niveles de GB entre granjas, lo que se relacionó con la variación de la energía proveniente de los forrajes, representada por el almidón, fundamentalmente. La grasa añadida proporciona hasta 2,5 veces más energía que los hidratos de carbono y proteínas, de forma que ayuda a cubrir las necesidades energéticas en aquellas granjas con escaso ensilaje de maíz (Fernández Vázquez, 2004). La proporción de grasa añadida y fibra fue menor en el concentrado de robot. Esto se debe a que ambos nutrientes pueden perjudicar la durabilidad del grano y disminuir su palatabilidad.

CONCLUSIÓN

En conclusión, cada nutricionista tiene su forma personal de trabajar; sin embargo, el objetivo es común: lograr una ración equilibrada entre el pesebre y el robot. En ocasiones, sin una buena base de forrajes, resulta muy complicada dicha formulación. Los ingredientes empleados en mayor proporción fueron los ensilajes de maíz y hierba, y en lo que respecta a los concentrados, se tiende a proporcionar una mayor cantidad en pesebre que en robot, ya que la mezcla supone menor coste económico y la base de la conversión en leche. ■

NOTA DE LOS AUTORES

La bibliografía queda disponible a petición del autor.



Con el AMS la vaca posee la libertad de acudir al ordeño voluntariamente