

Unifeed: características y criterios de elección

▲ A. CALLEJO RAMOS. V. JIMENO VINATEA. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL. E.U.I.T.A. U.P.M.

En los últimos 10-15 años la evolución experimentada por los rebaños de vacas lecheras en toda la UE (España no ha sido una excepción) ha sido muy notable. A lo largo de este período, la cabaña ha ido disminuyendo constantemente, pero no así la producción lechera, la cual, incluso, ha aumentado. La conclusión es bien simple: la productividad individual de las vacas se ha incrementado tan espectacularmente como ha disminuido el número de éstas.

Como es lógico, su manejo también es más complejo. Satisfacer las necesidades nutritivas de animales que producen 4.000 – 5.000 kg de leche en una lactación no es difícil: es suficiente utilizar dos o tres ingredientes en la ración, fáciles de mezclar y en cantidades no elevadas. Sin embargo, las actuales vacas lecheras de alta producción tienen unas demandas nutritivas muy altas y, por tanto, requieren una alimentación más completa y compleja de preparar, con un mayor número de ingredientes y una mayor precisión y cuidado en su preparación y distribución. Esta circunstancia hace necesaria la utilización de una máquina específica que mezcle los ingredientes de la ración de forma correcta y la distribuya en el comedero.

Esta máquina se denomina carro Unifeed o mezclador, y constituye una eficiente y cómoda herramienta en el manejo de forrajes, concentrados y subproductos para la alimentación de todo tipo de rumiantes. Inicialmente se utilizó en vacas lecheras y pronto se extendió su uso en ovino y caprino de leche.

Hoy en día podemos decir que se ha consolidado en estos sectores y se ha extendido a otras actividades ganaderas tales como explotaciones de vacas y ovejas de carne, de búfalas para obtención de leche, de ciervos para caza o de toros de lidia, si bien su difusión se ha visto condicionada por su elevado coste.

Ventajas de la alimentación Unifeed o integral

Este sistema de alimentación, en el que



El sistema Unifeed es una eficiente y cómoda herramienta en el manejo de la alimentación animal.

se mezclan todos los ingredientes o alimentos que componen la ración, permite una mayor actividad y eficacia de los microorganismos digestivos de los rumiantes, gracias a que existe a lo largo de todo el día un aporte simultáneo y equilibrado de forrajes y concentrados, de hidratos de carbono y proteínas degradables, de modo que se reducen las fluctuaciones del pH del líquido ruminal y se mantiene así un alto valor de la calidad química de la leche producida.

Asimismo, gracias a una correcta utilización de este sistema, los animales disponen de suficiente alimento a lo largo de todo el día, proporcionándose un aporte constante de nutrientes a la población microbiana ruminal, de forma que la fermentación es máxima y ésta permite alcanzar mayores niveles en el consumo de materia seca.

Como consecuencia de esta mejora en la capacidad de ingestión del animal, se producen dos fenómenos que tienen una importante repercusión en la rentabilidad final de la explotación:

1. Se produce un incremento de la producción lechera entre el 4 y el 7%.
2. La mejora en el consumo de materia

seca tiene un efecto positivo en vacas que están en fase de inicio de lactación, produciéndose una menor pérdida de condición corporal.

Otras ventajas e inconvenientes del sistema Unifeed se resumen en el **cuadro I**.

Vehículos trituradores-mezcladores

Estos vehículos derivan de los carros mezcladores iniciales teniendo, además, la capacidad de triturar productos de fibra larga (heno y paja) mezclándolos simultáneamente con los otros componentes de la ración. (En adelante, y con el fin de abreviar, hablaremos de carros o remolques mezcladores).

En su forma más genérica es del tipo arrastrado, monoeje, constituido por un bastidor y/o un cajón de mezcla con tres, cuatro o cinco tornillos sinfín, con una lanza para el enganche al tractor y de un dispositivo de parada indispensable.

Clasificación de los remolques mezcladores

En el mercado existe una gran diversi-

Vacuno de leche

dad de carros mezcladores, cuyas diferencias pueden analizarse según las operaciones que realizan, el sistema de propulsión que emplean y los procedimientos de mezclado que utilicen.

Operaciones

La idea del sistema Unifeed (o TMR: totally mixed rations) es reunir los distintos alimentos en un "recipiente" apropiado, donde se mezclan para formar la ración. Este recipiente es un remolque que se ocupa, una vez confeccionada la ración, de distribuirla en el comedero. El proceso completo abarca las siguientes operaciones:

1. Carga de los alimentos integrantes de la ración.
2. Picado.
3. Dosificación o pesada.
4. Mezcla.
5. Distribución.

Estas operaciones se pueden realizar por medio de equipos independientes o agrupados en máquinas combinadas. Algunos modelos de carros mezcladores son capaces de hacer todo el proceso.

Habitualmente, la carga del remolque se realiza con la pala cargadora del tractor; estamos hablando de granjas de tamaño medio. No obstante, en granjas con un elevado número de cabezas o en instalaciones fijas de gran capacidad (p.ej., en cooperativas), la carga se efectúa mediante palas cargadoras independientes, cintas transportadoras, desde una tolva o con un densificador independiente o acoplado a un tractor.

El remolque o carro mezclador hace siempre (no tiene sentido adquirir un remolque sin báscula) la pesada o dosificación de los ingredientes que se le van incorporando, la mezcla de los mismos y la distribución. La mayoría de ellos también realiza el picado de los alimentos de forma simultánea a su mezcla y ciertos



Tornillo sinfin para la mezcla y picado.

modelos son capaces de cargar todos los ingredientes o algunos de ellos. Para la correcta preparación de estas raciones en el carro mezclador, se recomienda introducir primero los alimentos más húmedos (ensilados y verdes) y por último los más secos (henos y pajas).

Propulsión

Los carros mezcladores existentes en el mercado pueden clasificarse en tres categorías, atendiendo a su sistema de propulsión:

- Arrastrados.
- Autopropulsados.
- Fijos.

El accionamiento de los distintos órganos del vehículo se realiza por medio de la toma de fuerza del tractor. Se tiene, por tanto, al principio de la cadena cinemática, un movimiento giratorio con una velocidad de rotación de 540 rpm, que debe ser reducida hasta 10-12 rpm, gama en la que se mueven los tornillos sinfín infe-

riores. La relación de transmisión será entre 15:1 y 50:1. Las soluciones más adoptadas para obtener tales reducciones se ajustan a los siguientes puntos:

1. Transmisión mecánica mediante ruedas dentadas y cadena.
2. Transmisión mecánica mediante reductores epicicloidales.
3. Transmisión mixta hidrostática y mecánica.

La transmisión hidráulica requiere bombas y motores hidráulicos, siendo más cara, por lo que se reserva para los remolques de gran capacidad.

Para cargar ensilados o grandes pacas, puede acoplarse una fresa montada sobre un brazo de elevación hidráulica que llega a alcanzar alturas próximas a los cinco metros.

Los carros mezcladores autopropulsados presentan la ventaja de liberar al tractor de la servidumbre del remolque. Habitualmente están dotados de dispositivos para la carga completa de todo tipo de productos, formados por un brazo hidráulico basculante provisto de una cinta transportadora cubierta y un fresa en su extremo. El accionamiento de estas máquinas autopropulsadas suele ser hidráulico, a partir de un motor de explosión de elevada potencia.

Las instalaciones fijas, de mayor o menor capacidad, y accionadas mediante motores eléctricos, permiten preparar y suministrar raciones completas a ganaderos que no disponen de carros mezcladores.

Elementos de mezcla y picado

Están constituidos por tornillos sinfín situados en el interior de la caja del carro. Según la disposición del eje de los sinfines y de la forma de la caja se distinguen tres tipos, que dan denominación a los propios carros o remolques:

- Horizontal.
- Vertical.
- Caja rotativa.

En los carros horizontales, los sinfines (de 1 a 5), llevan el eje en la dirección longitudinal. Pueden ser de espiral continua, segmentada o con palas.

La diferencia entre ellos radica en la capacidad de mezcla y de desplazamiento de la masa. Los dos primeros imprimen, sobre todo, un movimiento longitudinal y el de palas da lugar a un menor desplazamiento longitudinal y a una mayor mezcla en sentido radial. Sobre los tornillos se montan elementos de corte por efecto de la rotación y del roce contra las paredes del cajón. Entre ambos, se pretende que

CUADRO I. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL SISTEMA UNIFEED

Ventajas

- Mayor consumo de materia seca.
- Ahorro de mano de obra y tiempo.
- Menor estrés del animal a la hora de comer, puesto que come cuando quiere.
- Menor incidencia de patologías metabólicas.
- Menor espacio necesario en comederos.
- Se evita el consumo de concentrados en la sala de ordeño.
- Se pueden formular raciones con valores algo más bajos en fibra.
- Hay autorregulación voluntaria del nivel de ingestión.
- Mayor variedad de materias primas en la ración (subproductos, melaza, etc.).

Inconvenientes

- Es necesario organizar la explotación por lotes de animales homogéneos.
- Cuando se suministran henos largos, deben picarse previamente.
- Existe un gasto importante de adquisición y mantenimiento de la maquinaria.
- Se precisan alojamientos e instalaciones adecuadas para el uso de este sistema.
- No es un sistema recomendable en explotaciones demasiado pequeñas.



En el mercado existen una gran diversidad de carros mezcladores.

la mezcla sea lo más homogénea posible, sin estratificación del producto.

La tendencia actual es reducir el número de sinfines para disminuir la complejidad del remolque y las transmisiones, además de liberar espacio en la caja y favorecer el llenado, en especial de pacas grandes.

En los carros verticales, la caja es troncocónica invertida. Dispone de uno o dos sinfines verticales dotados igualmente de cuchillas para el picado. Son máquinas muy robustas y sencillas, de bajo mantenimiento y fácil llenado, pero algo más caras que las horizontales, amén de requerir mayor potencia para su accionamiento.

En los carros de carga rotativa encontramos un cilindro con el eje en posición longitudinal y ligeramente inclinado de la parte anterior a la posterior, al estilo de las hormigoneras. En su interior, un sinfín mezclador gira en sentido contrario al movimiento de la caja, la cual dispone de una boca de llenado en la que se introduce el producto. Éste es picado, en general, mediante fresas situadas en el exterior. Estas máquinas son muy poco habituales en el mercado español.

Sistema de descarga

Normalmente se encuentra constituido por una boca con compuerta accionada por un cilindro hidráulico de doble efecto y por un transportador para la descarga en el comedero accionado por un motor hidráulico. Los transportadores más difundidos son de tres tipos: de uno o más tornillos sinfín de hélice continua; de cinta transpor-

tadora de goma; y de una cadena transportadora con traviesas.

Dispositivo de parada

Este dispositivo, conocido comúnmente como balanza electrónica, es considerado hoy en día como parte integrante e indispensable del vehículo picador-mezclador. Generalmente, está constituido por tres o cuatro células de carga extensiométricas, unidas mediante conductores a una central electrónica de control, con avisadores acústicos y visuales. La alimentación se efectúa mediante toma eléctrica normalizada del sistema eléctrico del tractor.

Las células de carga extensiométricas más usadas son de dos tipos: sensibles a la compresión y a la flexión. Estas últimas son las más utilizadas por su mayor resis-

tencia, fiabilidad y simplicidad. Se suelen colocar sobre semiejes de ruedas y unión timón-anilla de enganche, o bien entre bastidor y contrabastidor.

La central electrónica ha asumido ya las funciones de un pequeño ordenador. La demanda actual está claramente orientada hacia sistemas digitales que indiquen la variación de carga en cada instante, con la posibilidad de programar y memorizar decenas de raciones con numerosos ingredientes.

La sensibilidad del sistema de pesada, aún variando relativamente poco (1 a 10 kg), en su conjunto es más que suficiente para los componentes de base de la ración, cargados en varios centenares de kilos. En el caso de los ingredientes aportados en pequeñas cantidades (correctores, harinas de pescado, grasas inertes, etc.) es mejor hacer la medida antes de introducirlos en el carro.

Eficiencia de mezclado

Para tener la máxima garantía de un buen mezclado, es aconsejable introducir los alimentos en el orden mencionado en el apartado de operaciones. El tiempo y grado de mezclado están estrechamente ligados a la capacidad del vehículo de picar bien y rápidamente los componentes de fibra larga en fragmentos de longitud lo más homogéneos posibles. El control del afilado de las cuchillas es determinante sobre la eficacia de picado y, por tanto, de mezclado.

En los carros de tornillos sinfín horizontales se observa un enrollamiento del heno en los tornillos, lo que conduce no pocas veces a la rotura de la cadena de transmisión. En otras ocasiones, el heno entero recién incorporado no se "sumerge" en el carro ("flota"), reduciendo



Vacuno de leche

la capacidad de trituración del sistema. Más eficaz, a este respecto, resulta la acción del remolque mezclador de tornillo vertical, aunque en este caso pueden surgir otros inconvenientes como la dificultad o imposibilidad de paso a través de la puerta de algunos establos.

Absorción de potencia y consumo energético

El carro mezclador-picador es una máquina que por su constitución, funcionamiento y tipo de tratamiento que da al producto, absorbe mucha potencia. Por término medio se necesitan tractores de 60 a 100 kW (80 a 135 CV) para accionar un remolque de 15 a 17 m³.

No sólo los fabricantes, a través de mejoras en los sistemas de trituración y mezclado o en las diversas formas y posiciones de las cuchillas de corte, se han esforzado en reducir las necesidades de potencia absorbidas, sino que también los usuarios, gracias al mayor y mejor conocimiento y conducción de la propia máquina y definiendo el orden de carga de los productos, han conseguido reducir la demanda de potencia o acelerar el desarrollo de las operaciones comprimiendo al máximo los tiempos y, por tanto, notables reducciones en el consumo de combustible.

Criterios de elección

La inversión a realizar cuando se compra una máquina como el carro mezclador es suficientemente elevada como para que la elección del modelo o tipo de carro que se adquiere se haga sobre la base de criterios económicos y técnicos correctos y no se deje a la consideración de las diversas modas o tendencias del momento o a la mayor o menor habilidad comercial del vendedor.

Cuando un ganadero se decide a comprar un carro mezclador, debería considerar tres criterios principales:

1. La producción anual de su rebaño, en litros.
2. El nivel de producción unitaria de sus vacas.
3. El tipo y número de ingredientes que suele utilizar.

Cualquiera que sea el modelo elegido, la inversión realizada tiene una repercusión no despreciable (10%) sobre el coste del litro de leche. Además, debe considerarse un período de amortización corto, no superior a cinco años, pues se trata de una máquina de uso intensivo, todos los días del año. Para que el coste de amortización no sea superior, el nivel de producción del rebaño debe ser lo suficientemente importante.

El interés de una buena mezcla es poder formular una ración completa, para vacas cuyo nivel medio de producción supera los 25 litros de leche diarios. Ello permite utilizar una amplia diversidad de ingredientes asegurando un mezclado homogéneo y una buena presentación del producto (tamaño de partícula alimenticia) además de una óptima apetecibilidad.

Obviamente, sólo con vacas de produc-

Creemos que es posible utilizar carro de volumen más ajustado dividiendo el rebaño en lotes, con lo que es preciso preparar una ración distinta para cada uno y distribuyendo dos raciones diarias y no una sola como es bastante habitual. Con ello, disminuiríamos la inversión necesaria y su amortización por litro de leche producido. Además, estaremos distribuyendo la ración más adaptada a las necesidades de cada lote productivo e incrementare-



El carro Unifeed es aconsejable en explotaciones de tamaño medio-grande.

ción elevada se justifica la compra de un dispositivo de mezcla como el que nos ocupa, puesto que solamente podremos preparar con precisión una ración adaptada a las altas necesidades nutritivas de estos animales utilizando un mayor número de alimentos en la ración y mezclándolos correctamente.

El tipo de productos que constituyen habitualmente la ración de los animales también debe tenerse en cuenta. El carro mezclador a elegir no será el mismo si los alimentos fundamentales son ensilados, de maíz o de hierba, subproductos y concentrados que si hay una mayor incorporación de henos o forrajes de fibra larga, remolachas, etc. Cuanto más voluminoso sea el forraje principal (menor densidad), mayor importancia cobrará el volumen del carro mezclador.

Aún teniendo en cuenta esta última consideración, hay una cierta tendencia a comprar remolques con un volumen excesivo respecto a las necesidades de la explotación. Cuanto mayor sea el volumen a mezclar, menor será la homogeneidad de la mezcla. La elección de un carro de elevado volumen se pretende justificar sobre la base de la menor cantidad de trabajo necesaria para preparar una ración para todo el rebaño.

mos la capacidad de ingestión al aumentar la frecuencia de las comidas.

Consideraciones finales

En las líneas que anteceden hemos pretendido dar una visión, necesariamente breve, de las principales características y opciones de los carros o remolques mezcladores, máquinas que se han convertido en herramientas casi imprescindibles en las modernas explotaciones de ganado lechero de alta producción que pretenden alimentar a los animales conforme a sus altas necesidades nutritivas. A pesar de que su coste de adquisición y mantenimiento es elevado, hoy día es prácticamente imposible pensar en preparar las raciones por otros métodos.

La evolución de estas máquinas es constante, habiéndose logrado notables mejoras en la calidad de picado y mezcla e incorporado tecnologías y dispositivos absolutamente imprescindibles como es la báscula, que permite programar y conocer exactamente las cantidades exactas de cada ingrediente de la ración. Se plantean continuos retos en aspectos como la ergonomía y seguridad, amén de buscar una menor necesidad de potencia para su utilización por tractores de menor tamaño. ■