

COMEDEROS

M^a DEL MAR RAYESS (INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA)
ANTONIO CALLEJO RAMOS (INGENIERO AGRÓNOMO)

*DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL
E. U. DE INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
CIUDAD UNIVERSITARIA SN. 28040 MADRID
E-MAIL: ANTONIO.CALLEJO@UPM.ES*

RESUMEN



El alimento sólido es un ingrediente básico en la producción de leche, de ahí que dediquemos un capítulo al diseño y al manejo de la zona de alimentación. El comedero debe permitir una distribución adecuada de la ración, proporcionar espacio suficiente a las vacas para que éstas puedan consumir la cantidad que necesitan, estar limpio y libre de residuos de comidas anteriores y ser fácil de limpiar. La ingestión de alimentos se ve afectada por una serie de factores ambientales y de manejo. Sobre los primeros (clima y entorno) no se puede actuar o resulta caro y difícil, pero sobre las segundas (diseño y dimensionamiento adecuado, espacio disponible, etc.) sí podemos influir. De esta forma, un comedero correctamente diseñado da lugar a un acercamiento del animal más frecuente, más duradero y a una mayor ingestión. Asimismo, evitará numerosas lesiones debidas a una presión excesiva de las vacas sobre él. También nos referiremos a su mantenimiento y limpieza, para lo que es esencial una buena elección de materiales.

CRITERIOS BÁSICOS EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANEJO DE LOS COMEDEROS

El área de alimentación de las vacas debe reunir las siguientes condiciones básicas:

- Estimular y permitir que cada animal consuma la cantidad de alimento que

desea cada vez que se acerca al comedero y a lo largo de todo el día.

- Que el acceso al comedero y la estancia en el mismo no suponga una fuente de estrés para el animal.
- Disponer de alimento de calidad a lo largo del día.
- Estar limpios y ser fáciles de limpiar.

Por otra parte, el diseño, construcción y manejo de la zona de alimentación en las granjas lecheras actuales deben contemplar las siguientes premisas básicas:

- Las vacas se colocan alineadas a lo largo del comedero, no alrededor de una tolva.
- Los comederos, de haber varias líneas, deben estar suficientemente distantes para no generar conductas negativas de enfrentamiento.
- La posición normal de la vaca al comer es con la cabeza hacia abajo, en una postura similar a la del pastoreo. Esta posición incrementa hasta en un 12% la producción de saliva, mejorando el consumo de alimento en un 26%. Para favorecer esta postura conviene que el comedero esté entre 5 y 15 cm por encima del nivel de la base donde se encuentran los animales (fig. 1).
- La superficie donde se deposita la ración debe ser plana para facilitar su limpieza por medios mecánicos y el acercamiento del alimento. Además, debe ser suave, no abrasiva y no porosa y fácil de limpiar. Se utilizan materiales como acero inoxidable, aluminio o recubrimientos plastificados no tóxicos. El material utilizado debe resistir el pH ácido de los ensilados utilizados habitualmente en la alimentación de las vacas lecheras. El ancho del comedero recomendable varía de

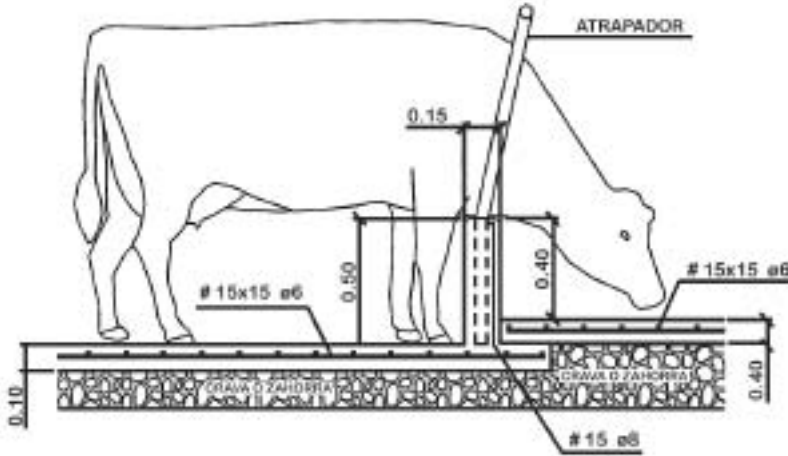


Fig. 1

80 a 90 cm para evitar que el alimento se desparrame y se pierda.

- El pasillo de alimentación por donde circula la maquinaria que distribuye la ración debe ser suficientemente ancho para impedir que las ruedas pisen lo que se está distribuyendo o lo que se distribuyó previamente. Si el tractor puede salir por el extremo contrario al que entró, podría ser suficiente una anchura de 4,5 m, incluyendo donde se coloca la ración. Si, por el contrario, el tractor debe dar marcha atrás y salir por el mismo sitio por el que entró, no deberíamos dimensionar este pasillo con menos de 5,5 m de anchura. Si sólo hay una línea de comedero la anchura citada puede reducirse en un metro (fig. 2A y B).

Aunque no esté directamente relacionado con el bienestar de los animales, conviene recordar que si el pasillo de alimentación se encuentra en el interior de la nave, las puertas deben dimensionarse con

generosidad para evitar sorpresas desagradables si la maquinaria que distribuye el alimento no cabe. Por ello, la altura de la puerta no debería ser inferior a 4-4,5 m y su anchura al menos 1 m más ancha que la anchura del remolque distribuidor con la rampa de descarga desplegada.

- El comedero (en realidad la cornadiza), debe estar dividido en espacios individuales que permitan a las vacas acceder cómodamente a la comida sin que se produzcan sacudidas o giros indebidos de la cabeza o cuello que puedan molestar o intimidar a las vacas contiguas, además de impedir que las vacas lancen la comida hacia fuera.
- Esta cornadiza (ver punto 4 de este capítulo) debe tener formas redondeadas y sin aristas o salientes que puedan causar abrasión, heridas o magulladuras.
- Adaptarse a la morfología del animal, función de la raza y de la edad.

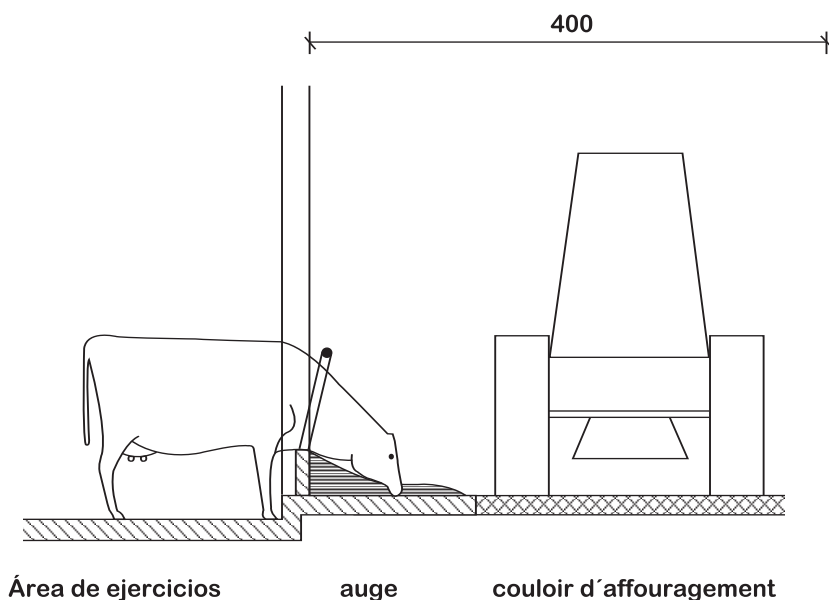


Fig. 2A

- Facilitar el acceso de los animales al alimento. Un acceso dificultoso puede provocar que disminuya la cantidad de alimento ingerido, una merma en la producción y suponer una fuente de estrés para el animal.
- Evitar las pérdidas de alimentos.
- Evitar la selección de alimento.
- Facilitar las tareas de limpieza del comedero y la distribución de la ración.

El área de alimentación conviene que se encuentre cubierta para proteger el alimento, al personal y al ganado de lluvia y de la radiación solar directa, lo que supondrá menores pérdidas y rechazos, unas mejores condiciones de trabajo y unas condiciones que favorecen que los animales accedan al alimento. Por tanto, debe evitarse una situación como la que refleja la figura 3.

ESPACIO DISPONIBLE POR ANIMAL

El espacio del comedero requerido para que el animal coma de manera confortable es un aspecto esencial del bienestar. Habitualmente se maneja la cifra de 60-70 cm de longitud de comedero por cada animal cuando se dispone de cornadizas que delimitan la posición del animal (fig. 4) y de 80 cm cuando la cornadiza es una simple barra que impide el paso del animal hacia el pasillo (fig. 5).

El espacio necesario para una vaca se calcula, según la Asociación Americana de Ingenieros Agrónomos, a partir de la anchura del pecho, aplicando un coeficiente determinado. Así, en vacas no gestantes, el espacio necesario es su anchura de pecho (55 cm) multiplicado por 1,15 (62,5 cm). Para vacas gestantes, la anchu-

[BOVIS]

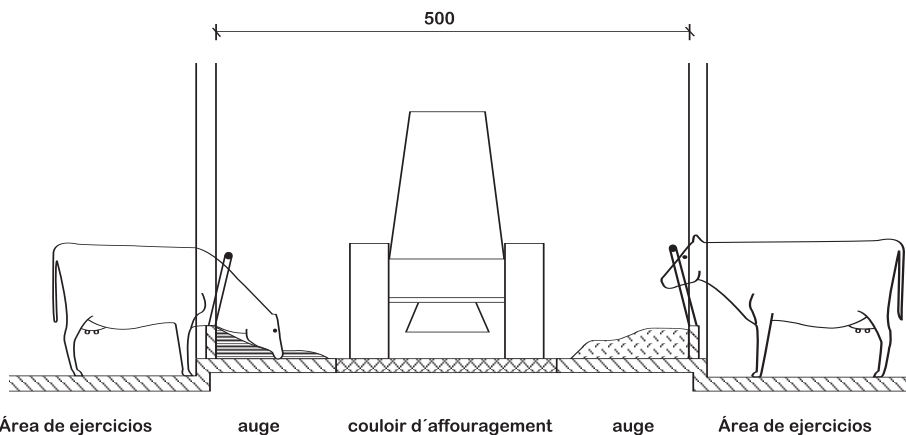


Fig. 2B

ra de pecho se multiplica por 1,25 (67,5 cm). Algunos autores sugieren aumentar en un 10% el espacio disponible por animal cuando el tamaño medio de las vacas supera los 650 kg.

El comedero es una de las zonas de la granja donde pueden surgir con mayor frecuencia situaciones de competencia entre los animales, de ahí la importancia de la disponibilidad de espacio. Sin entrar en consideraciones de tipo económico, diversos estudios han demostrado que aumentar el espacio del comedero disponible por animal de 0,5 a 1 m disminuye la agresividad de los animales en más de un 50%, favoreciendo a las vacas dominadas, a la par que aumenta un 24% el tiempo dedicado a comer, especialmente durante los 90 minutos posteriores a la distribución de alimento fresco.

Friend *et al.* (1974) constataron que cuando los animales disponían de 50 cm de comedero por vaca, el 60% de los animales acudían a comer al mismo tiempo, mientras que al aumentar el espacio disponible sólo 10 cm (a 60 cm), esta cifra



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

aumentaba al 70%. Cuando el espacio disponible en el comedero disminuye y, en consecuencia, hay una mayor competencia, las vacas responden comiendo más rápidamente, permaneciendo menos tiempo en el comedero y acudiendo a comer más frecuentemente. Al mismo tiempo, hay una mayor proporción del alimento consumido durante la noche. La cantidad total ingerida por cada animal no parece variar.

Sin embargo, cuando lo que se limita es la cantidad de comida, las vacas dominantes pueden consumir un 14% más de alimento que las de rango jerárquico más bajo porcentaje que puede elevarse al 23% cuando, además, se limita el espacio del comedero disponible.

Independientemente del espacio del comedero necesario para que un animal pueda comer cómodamente, un aspecto que siempre crea cierta controversia y ha sido causa de no pocos estudios es el de si todas las vacas del rebaño deben o no comer a la vez. Cuando existen dos filas de cubículos por cada línea de comedero, éstas tienen longitud suficiente para permitir que todos los animales alojados en esos cubículos puedan comer simultáneamente.

Sin embargo, no es infrecuente disponer de tres filas de cubículos por línea de

comedero, por cuanto aumentando unos pocos metros el ancho de la nave se puede alojar un tercio más de animales, a costa de reducir el espacio de comederos hasta un 35% en relación con el número de animales alojados (fig. 6).

Esta solución presenta diversos inconvenientes que la hacen poco recomendable:

- Al no haber espacio suficiente de comedero, las vacas dominantes pasan más tiempo en el mismo, ingiriendo más cantidad al tiempo que pueden seleccionar en mayor o menor medida las materias primas más apetecibles.
- Debido a la competencia los animales exhiben un comportamiento más agresivo e incrementan su nivel de estrés. Esto origina una disminución del rendimiento productivo, así como una mayor predisposición a contraer enfermedades.
- Tras el ordeño, aproximadamente un tercio de los animales no pueden acceder al comedero y suelen tumbarse en las cubículos cuando todavía los esfínteres de los pezones permanecen abiertos, con el consiguiente riesgo de infección en la ubre.
- Se pierde la posibilidad de amarrar todos los animales para realizar operaciones de manejo mientras las vacas están comiendo, como separación de animales, diagnóstico de gestación, inseminación, etc.
- Si no se aumenta la anchura de los pasillos de forma proporcional al incremento en el número de animales disminuye la superficie por animal y aquéllos se mantendrán más sucios, por lo que se deberá aumentar su frecuencia de limpieza. La mayor concentración de animales hace que

empeore la circulación de éstos al dificultarse los cruces.

- El volumen estático de aire por animal también se verá afectada salvo que se dé mayor altura a la nave.
- Se puede ver comprometido el cumplimiento de futuras normativas sobre bienestar animal, ya que se restringe el acceso de los animales al alimento.

A pesar de nuestra recomendación de que todas las vacas puedan comer simultáneamente y dispongan, por tanto, de su espacio de comedero, a veces es inevitable construir tres filas de cubículos por cada línea de comedero, bien por disponibilidad de espacio, aprovechamiento de naves existentes o el simple deseo del ganadero. En estos casos, hay que establecer un límite para que los inconvenientes citados no se conviertan en un verdadero desastre. Este límite se establece con la siguiente inecuación:

$$\frac{\text{n.º de vacas}}{\text{espacio de comedero (m)}} \geq 0,51$$

El número de vacas puede referirse al conjunto del rebaño (y la longitud de comedero será la total disponible) o al existente en cada uno de los corrales en que se divida la explotación. En este caso, la longitud del comedero será, obviamente, la disponible para cada corral.

CORNADIZAS

El uso de barreras de separación o cornadizas está bastante extendido. Su finalidad es que las vacas no coman de forma selectiva o jueguen con el alimento. Además, se evita que el animal se introduzca en el comedero y ensucie el alimento. Su uso también da lugar a una menor longitud de comedero por animal.

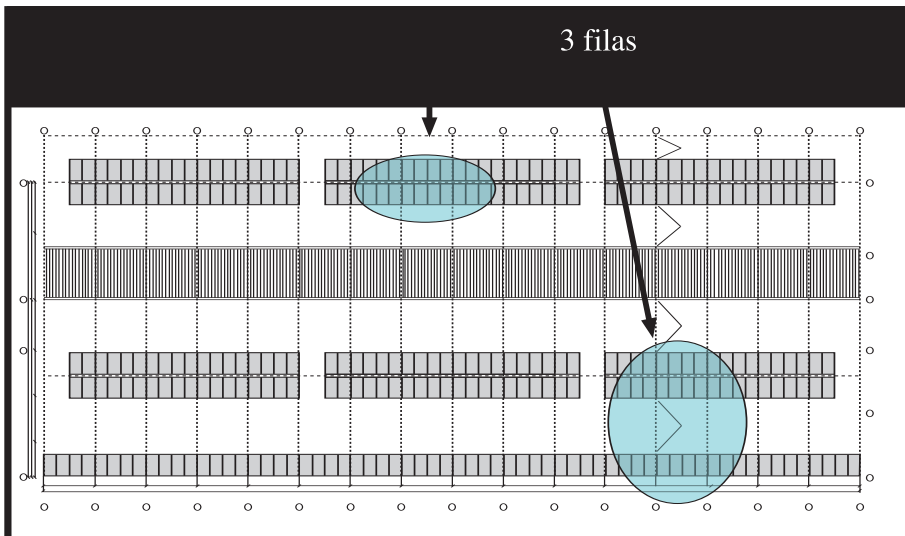


Fig. 6

El ángulo en que están colocadas también puede influir en el consumo de alimento y en las posibles lesiones que la presión del animal sobre la cornadiza y sobre el murete pueden producirle. En la figura 7 se observan algunos de los modelos más habituales y en la tabla I se exponen las dimensiones recomendadas en función de la edad del animal.

La inclinación hacia delante de la cornadiza (en un ángulo de 10 a 20 grados) y, sobre todo, el desnivel entre la zona que ocupa la vaca y la que ocupa el alimento, incrementa el radio de acción de la vaca unos 14 cm, lo que puede suponer hasta 1,1 kg más de alimento; el acercamiento frecuente de la comida puede evitar esta posición inclinada de la cornadiza (fig. 8). La mayor ventaja de esta inclinación es la de reducir la presión de las vacas sobre las barras y, por

ello, la de la posibilidad de lesiones y/o heridas. También permite un mejor acceso al alimento cuando el espesor del murete situado bajo la cornadiza excede los 20 cm, situación que conviene evitar, pues muretes más anchos parecen provocar también una mayor presión de las patas sobre ellos cuando la posición de la cornadiza es inclinada. No obstante, hay que destacar el hecho de que la presión sobre la cornadiza puede ser muy alta (> 2.000 N) cuando el alimento está fuera del alcance del animal, independientemente de si aquélla es vertical o inclinada. De ahí la importancia que tiene el acercamiento frecuente de la comida a lo largo del día.

Las cornadizas autobloqueantes son las más utilizadas desde hace años. No obstante, en las nuevas instalaciones o en la renovación de las antiguas es reco-



Fig. 7

mendable instalar modelos que permitan desbloquear al animal si éste se cae y no puede levantarse. Estos modelos permiten abrir el bloqueador por su parte inferior y liberar así a la vaca (foto inferior izquierda de la figura 8. Algunos estudios rebelan que el uso de cornadizas autobloqueantes reduce la ingestión de alimentos aunque no disminuye significativamente la producción de leche. Por tanto, la no instalación de cornadizas autotrabantes y disponer simplemente de una barra delimitadora a la altura del cuello podría ser considerada para el grupo de vacas de inicio de lactación, en el que la ingestión es una cuestión crítica por el balance energético negativo que experimentan en esta fase.

Finalmente, y más como elemento de comodidad y de seguridad en el caso de líneas muy largas de comedero, es aconsejable prever “pasos de hombre” a lo largo de la cornadiza, con una anchura mínima de 35 cm (fig. 9).

Frecuentemente, las cornadizas auto-

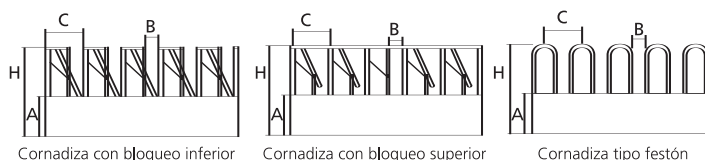
trabantes se utilizan para retener al ganado aprovechando el momento en que van a comer todos los animales tras la distribución del alimento. Ello permite efectuar con comodidad algunas operaciones como palapaciones, diagnósticos de gestación, desparasitaciones, etc. El tiempo que las vacas están retenidas en la cornadiza no debería ser superior a una hora. Más tiempo supone mayor nivel de estrés y menor tiempo de reposo.

MANEJO DEL COMEDERO

Dada la conducta alimenticia de las vacas, éstas deben tener acceso a ración fresca, en la medida de lo posible, las 24 horas del día, estimulando así la ingestión de materia seca. No obstante, en determinados momentos conviene que apenas haya comida en el comedero, como justo antes del ordeño y durante el pase de las arrobaderas de limpieza. Ello supone, en general, que las vacas no tienen acceso al alimento entre cuatro y

Tabla I. Dimensiones recomendadas en el diseño de cornadizas para ganado vacuno

ANIMAL	H			A	B	C
	Bloqueo interior	Bloqueo superior	Festón			
Novilla	95-125	135-145	95-105	40	17-19	40-60
Vaca	95-125	145-155	105-125	50-60	25-30	70-75



Fuente: Junta de Andalucía, 2002

seis horas al día. Superar este tiempo compromete seriamente la cantidad de materia seca ingerida. Esto supone realizar, al menos, dos distribuciones diarias de alimentos aunque la mano de obra necesaria es limitante en muchas explotaciones, sobre todo en las de tipo familiar y las que tienen base territorial y, por tanto, requieren tiempo para dedicarlo a las tareas agrícolas. En el caso (muy frecuente) de una sola distribución diaria de la ración, es imprescindible realizar posteriormente todos los acercamientos de la comida que sean necesarios para colocarla al alcance del animal.

También es recomendable que, en los meses más calurosos y cuando la ración tenga una elevada proporción de alimentos fermentables (ensilados, cebadilla, pulpas húmedas, etc.), la única distribu-

ción del día se haga tras el ordeño de la tarde para mantener durante más tiempo la apetecibilidad de la ración, y la mayor parte del consumo se produzca en las horas más frescas.

La ración, como acabamos de comentar, debe suministrarse tras el ordeño, pues con ello evitamos transferir olores y sabores anómalos a la leche y, sobre todo, evitamos que las vacas se tumben cuando los esfínteres de los pezones están aún abiertos.

Se recomienda suministrar un 3-5% más de alimento de la cantidad estimada en formulación. Este exceso de ración no se tira cuando el comedero se limpia antes de la siguiente distribución, sino que se puede mezclar con la ración de otros grupos menos exigentes como el de las vacas secas o el de las vacas de menor

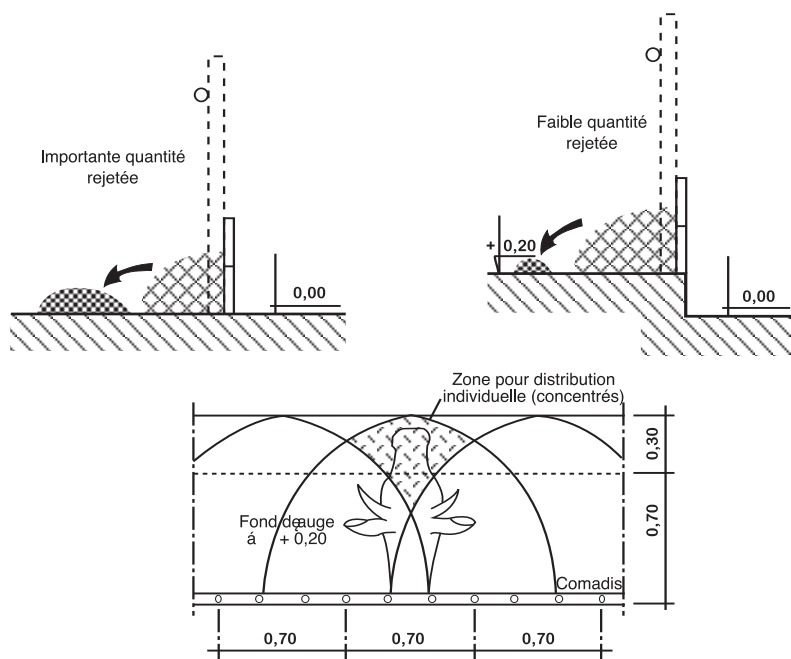


Fig. 8

producción, siempre y cuando se cumplan algunos requisitos fundamentales:

- La calidad de las sobras debe ser aceptable (no debe estar caliente, debe tener un aspecto similar a la ración original,...).
- La cantidad de mezcla no debe ser excesiva y debe ser una proporción máxima definida en cada ración.
- Debe evitarse que constituya la base de la alimentación de los grupos citados, porque puede conducir al sobreengrasamiento de las vacas o a excesos de calcio en el caso de las vacas secas.

El manejo del comedero también implica la selección de materias primas, la distribución de la ración, la rutina de actividades relacionadas con la alimentación y observación de la comida rehusada. Aceptando que

por cada kilo de materia seca la producción de leche aumenta entre 2,5 y 3 kg, también son importantes aquellos factores que influyen en la ingestión, como la estrategia de agrupamiento de los animales, el movimiento de vacas entre grupos, la conducta alimenticia y el bienestar del animal.

Entre los factores que intervienen en la ingestión de alimento encontramos la densidad energética de la ración, la capacidad digestiva del animal y sus propias necesidades nutritivas. También intervienen factores ambientales: temperatura alta, humedad relativa elevada o suelos resbaladizos pueden causar un descenso de la ingesta. Con un 80% de humedad y temperaturas de 27°C la ingestión puede disminuir un 10%, o un 20% cuando los valores térmicos superan los 32°C.

Por término medio, las vacas comen entre 11 y 14 veces al día, con una dura-



Fig. 9

ción media de 20 minutos cada vez, lo que supone un tiempo total diario en el comedero de entre 3,5 y 5 horas. En general, del 65% al 70% del tiempo dedicado a comer tiene lugar en horas de luz natural. Por ello, es muy importante evitar que el acceso al comedero pueda verse impedido por cualquier circunstancia. Al mismo tiempo, maximizar la ingestión de materia seca permite satisfacer las necesidades energéticas del animal con mayor proporción de forraje de alta calidad y menor de concentrados, y menor riego, por consiguiente, de patologías como acidosis, torsiones de cuajar, etc., además de un menor coste de la ración. En resumen, se necesita controlar los factores siguientes para maximizar la ingestión.

Acceso al comedero

La zona de alimentación debe diseñarse para permitir una fácil y adecuada distribución del alimento y dar a cada vaca la opción de consumir la ración que le corresponde.

Por lo que respecta a la frecuencia de distribución de comidas, no es actualmente una cuestión importante, ya que lo habitual es suministrar una ración completa con todos los ingredientes mezclados, lo que se suele denominar *ración unifeed* o *TMR*. No obstante, incluso en este caso, una mayor frecuencia de distribución significa un alimento más fresco, más palatable y un mayor consumo, especialmente en la época más calurosa y cuando los comederos no están bajo cubierta.

Si la cantidad residual de comida presente en el comedero supera el 5% de la cantidad calculada como necesaria, ello puede deberse a un mal cálculo en la formulación, a un comedero sucio o a un problema de confort o de dificultad de acceso

de las vacas (ver apartado evaluación de la cantidad rehusada de este capítulo).

La anchura del pasillo que ocupan las vacas al comer debe permitir que dos animales puedan cruzarse por detrás de las que están comiendo sin molestar a éstas. Ello significa una anchura mínima de 4,5 o 5 m si, además, este pasillo también se utiliza para entrar y salir de una fila de cubículos (tabla II).

La superficie del suelo sobre el que las vacas permanecen de pie mientras comen debe ser seguras, para que el riesgo de accidente (en general resbalones) sea mínimo, es decir, debe proporcionar tracción sin dañar las pezuñas del animal por una excesiva abrasión.

Con la intención de lograr una superficie más cómoda para las vacas, algunos ganaderos han instalado una “alfombra” de caucho en la zona de pasillo ocupada por las vacas mientras comen, de unos 2 m de anchura, a lo largo de todo el comedero. Los resultados obtenidos no son concluyentes, aunque sí se observa cierta preferencia por parte de los animales y un mejor estado de las pezuñas además de un menor índice de cojeras.

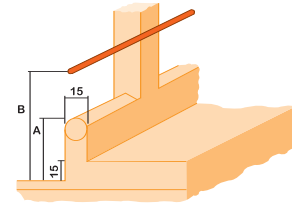
Estrategias de agrupamiento y alimentación

Las estrategias de agrupamiento tienen el objetivo de que las diferencias dentro de cada grupo sean mínimas, en lo que se refiere a condición corporal, producción de leche, estatus fisiológico, días en leche, etc., y que las diferencias entre los distintos grupos sean, por tanto, más evidentes.

Diversos estudios muestran que las novillas de primer parto pasan comiendo entre un 10-15% más de tiempo cuando están separadas de las vacas adultas y su

Tabla II. Dimensiones recomendadas para el diseño de muretes comedores en ganado vacuno

Edad (meses)	Peso (kg)	A (cm)	B (cm)
6-8	195-265	35	70
9-12	265-350	40	76
13-15	350-420	43	86
16-24	420-650	48	105
VACA	650-810	53	122



Sección transversal de un murete comedor

Fuente: Junta de Andalucía, 2002.

producción mejora un 5-10%. Este efecto es tanto más evidente cuando la disponibilidad de alimento o el acceso al comedero están limitados (tabla II). Estas novillas acuden más veces al comedero, ocupan menos tiempo y comen menos cantidad en cada visita que las vacas adultas, por lo que se mejoran los rendimientos y se disminuye la competencia cuando ambos tipos de animales están en grupos distintos, lo que es más fácil de llevar a cabo en rebaños grandes.

Formar un grupo de vacas recién paridas puede suponer menos estrés para los animales y un mejor control de éstos en esta delicada fase que si estuviesen en un grupo más grande. En situaciones de competencia, las vacas dominantes ocupan el comedero durante más tiempo que las dominadas. También hay una mayor presencia de vacas comiendo al mismo tiempo cuando se pasa de dos a tres ordeños diarios.

Deben evitarse cambios bruscos en la alimentación, como los que se dan cuando se requiere una modificación de fórmulas alimenticias o cuando las vacas se

cambian de un grupo a otro según va descendiendo su nivel de producción, sobre todo cuando hay un gran cambio en la densidad energética de la ración. El impacto negativo de estos cambios bruscos es menor cuando la ración se suministra *ad libitum*.

Evaluación de la cantidad rehusada

Con el ánimo de sistematizar el análisis y la evaluación de la cantidad de alimento presente en el comedero una hora antes de la siguiente comida, se puede establecer la siguiente puntuación:

- 0: No hay ningún resto de comida
- 1: < 5%
- 2: 5-10%
- 3: > 25%
- 4: 50%
- 5: La comida está prácticamente entera

Puntuación de 0 a 1 significa que las vacas están subalimentadas y no reciben la cantidad de nutrientes que necesitan. Cuando las vacas llegan a consumir toda

Tabla III. Diferencias de conducta entre novillas alojadas separadamente o con el resto de las vacas

Conducta	Alojamiento conjunto	Novillas separadas
Tiempo de alimentación (min/día)	184	205
Comidas/día	5,9	6,4
Ingestión de alimento (kg/día)	10	11,57
Ingestión de silo (kg MS/día)	7,7	8,57
Tiempo de reposo (min/día)	424	461
Períodos de reposo/día	5,3	6,3
Producción de leche (kg en 130 día)	2383	2.590
Grasa láctea (%)	3,92	3,97

Fuente: tomado de McFarland, 200.

o parte de ese 5%, significa que no están consumiendo al máximo nivel de ingestión. El 5% residual representa material forrajero con un tamaño demasiado largo, menos palatable, estropeado o de inferior calidad.

Una puntuación de 3 indica que los animales pueden estar sobrealimentados o que hay alguna circunstancia que provoca rechazo del alimento. Por tanto, habrá que comprobar que el comedero está limpio, la materia seca de la ración, que la mezcla y el picado del forraje son correctos y que no hay desarrollo fúngico o alguna circunstancia que confiera sabores u olores anómalos. A veces es un problema de calidad o de disponibilidad de agua.

Los problemas alimenticios son evidentes cuando se alcanza una puntuación de 4 o 5.

Otro aspecto que hay que considerar es la selección de ingredientes durante la ingestión. En teoría, el alimento so-

brante debería tener la misma composición que la mezcla inicial. Para determinar la capacidad de selección de los animales, la norma general es que la cantidad de alimento que queda en la bandeja superior del separador de partículas de Penn State® (fig. 10) no debe ser superior al 5% de la cantidad obtenida en la ración original. Si se produce un exceso de selección pueden utilizarse ingredientes que reduzcan el riesgo, como agua, melazas o subproductos húmedos, o reconsiderar el tiempo de mezclado para reducir el tamaño de las partículas, con la precaución necesaria para evitar una reducción excesiva que cause problemas ruminales.

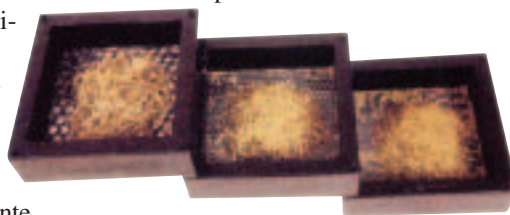


Fig. 10



Fig. 11

AUTOCONSUMO

Hace unos años era relativamente frecuente ver en las explotaciones de vacuno lechero el ensilado consumido en régimen de “autoservicio” (fig. 11). Siendo una opción válida, en la actualidad tiene un escaso interés dado el mayor tamaño de las explotaciones. Consideramos que un silo de una anchura de entre 5,5 y 8 m permitiría colocar una cornadiza desplazable con un número de huecos entre 9 y 13, lo cual sería dando servicio, a un número máximo de vacas comprendido entre 22 y 32. Estas cifras nos dan una idea clara del número de silos abiertos de los que sería preciso disponer para alimentar un rebaño en una explotación media-grande.

BIBLIOGRAFÍA

1. Batchelder TL. *The impact of head hates and overcrowding on production and behaviour patterns of lactating dairy cows*. Proceedings of the Conference “Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability”.p. 325-30. NRAES-129, Ythaca, NY. EE.UU, 2000.
2. Bocher LW. *Énfasis en instalaciones y equipo: En dónde coman las vacas afecta qué tanto comen*. Hoard’s Dairyman en español. 1997.p. 490-1.
3. Bolsen KK, Pullard GV. *Feed bunk management to maximize feed intake*. Advances in Dairy Technology. 2004; 16: 227-37.
4. Brouk MJ, Smith JF, Harner JP. *Facility and climate effects on dry matter intake of dairy cattle*. Proceedings of the 5th Western Management Conference, 2001.
5. Brouk MJ, et al. *Effect of feedline barriers on feed intake and milk production of dairy cattle*. Proceedings of the “Fifth International Dairy Housing Conference”. Fort Worth, Texas. EE.UU.p. 2003; 192-5.
6. Casalmiglia S. *Manejo de la preparación de la ración y los comederos*. Frisona Española. 2005; 145: 106-14.
7. DeVries TJ, von Keyserlingk MAG, Weary DM. *Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression and feeding behaviour of free-stall housed lactating dairy cows*. Journal of Dairy Science. 2004; 87: 1432-8.
8. Fernández R, Ortiz V et al. *Manual de instalaciones para explotaciones lecheras*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, 2002.
9. Friend TH, Polan CE. *Social rank, feeding behaviour and freestall utilization by dairy cattle*. Journal of Dairy Science. 1974; 57: 1214-22.
10. Fregonesi JA, et al. En prensa. *Effect of rubber flooring in front of the feed bunk on the time budgets of dairy cattle*. Journal of Dairy Science.
11. Grandle GF, et al. *Planning the feeding/housing systems for the milking herd*. Proceedings of the “Fourth International Dairy Housing Conference”. 303-11. St. Louis, Missouri. EE.UU .p.1998;

12. Grant RJ. *Incorporating dairy cow behaviour into management tools*. Proceedings of “2004 Cornell Conference for Feed Manufactures”. Syracuse, NY, EE.UU, 2004.
13. Graves RE. *Guideline for planning freestall barn*. (DPC1/NRAES-76). Ithaca, N.Y.: Northeast Region Agricultural Engineering Service, 1995.
14. Hansen K, Pallesen CN. *Dairy cow pressure on self-locking feed barriers*. Proceedings of the “Fourth International Dairy Housing Conference”. St. Louis, Missouri. EE.UU. 1998,p. 312-9
15. Hansen K, Strom JS. *Using force between cow and feed barriers as a design parameter for the eating place*. Proceedings of the “Sixth International Symposium Livestock Environment”:724-731. Louisville, Kentucky. EE.UU, 2001.
16. Manteca X. *Comportamiento de alimentación del bovino lechero*. .Producción Animal. 2004; 203: 13-23.
17. McFarland DF. *Feed area and water space design*. Proceedings from the Conference “Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability”. 2000.p. 297-314. NRAES-129, Ythaca, NY, EE.UU.
18. McFarland DF. *Nutritional interactions related to dairy shelter design and management*. Advances in Dairy Technology. 2003; 15: 69-83.
19. Nicks B. 1998. *Le logement des vaches laitières*. Annales du Medicine Vétérinaire. 1998; 142: 413-6.
20. Nydegger F, et al. *Affouragement des vaches laitières en libre-service and silo-couloir. Resultats techniques et éthologiques*. Rapports FAT. Sation Fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT). Suisse, 1999. 537:13.
21. Smith JF, et al. *Relocation and Expansion Planning for Dairy Producers*. Publicación. MF2424. Universidad Estatal de Kansas, Maniatan, K.S, 2000.
22. Torres ME. *Aspectos claves de los alojamientos en cubículos (I)*. Mundo Ganadero. 2004.p.56-60.
23. Varga, G, Ordway R. *Feedbunk management*.
24. Proceedings from the Conference “Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability”. 315-24. NRAES-129, Ythaca, NY. EE.UU.2000.p.