DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL ESTABLO

Introducción

El alojamiento de vacas de leche en cubículos supuso, en su momento, hace casi 50 años, una solución interesante con el fin de disminuir la necesidad de superficie cubierta para el área de reposo y un importante ahorro de material de cama, principalmente paja de cereales que, en zonas no cerealistas o en años de mala cosecha, puede suponer un coste muy elevado de la explotación. La respuesta inevitable en esta coyuntura es distribuir menos cantidad, lo que se traduce en un área de reposo en malas condiciones, con importantes consecuencias sobre la salud de la ubre de la vaca.

Sin embargo, no todo es favorable en este sistema de alojamiento. Las vacas se desplazan permanentemente sobre una superficie de hormigón, con negativas repercusiones sobre la salud podal de aquéllas, más aún si no pueden alojarse, en alguna época del año, sobre una superficie más blanda, como tierra, pasto o cama de paja. Asimismo, en ocasiones los cubículos se disponen en un número de hileras que dan lugar a que haya un número de vacas superior al de plazas en el comedero, con el riesgo de que se produzca excesiva competencia por el acceso al alimento.

La anchura de los pasillos, las zonas de cruce, la elección del separador, las dimensiones del propio cubículo y el material con el que se cubre la zona de reposo son aspectos del diseño y manejo de este sistema de crucial importancia. Los errores no suelen ser fáciles ni baratos de corregir, cuando no imposible. Por eso es preciso pensar muy detenidamente el diseño de la instalación en su conjunto y sopesar los pros y los contras de cada alternativa posible.

En este primer trabajo abordaremos el diseño de un establo con cubículos, comentando aspectos como las dimensiones de pasillos, zonas de cruce, la disposición de los cubículos y las ventajas e inconvenientes de las diversas opciones.

En un segundo trabajo entraremos en el detalle del diseño y dimensionamiento de la plaza de descanso individual que conocemos como cubículo, destacando las

cuestiones más importantes a tener en cuenta. Del mismo modo, expondremos una metodología para evaluar la calidad de los cubículos, que puede servir para hacer un buen diseño y dimensionamiento de éstos o para evaluar los ya existentes en un establo y proponer medidas correctoras si es que son posibles.

Fundamentos del alojamiento en cubículos En este tipo de alojamiento la zona de descanso está dividida en compartimentos individuales, a los que cualquier vaca puede entrar libremente para descansar.

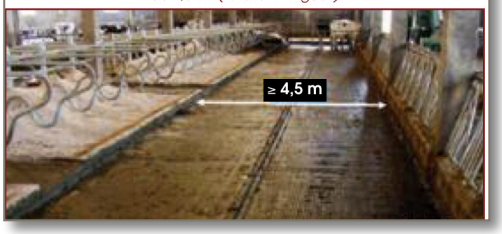
Antonio Callejo Ramos. Dr. Ingeniero Agrónomo Dpto. de Producción Agraria-E.T.S.I.A.A.B.-UPM antonio.callejo@upm.es

Figura 1. *Pasillos enrejillados sobre fosa de deyecciones*

Figura 2. *Enrejillados cubiertos con material plástico*

Figura 3. *Enrejillados cubiertos con alfombras de goma*

Figura 4. *El pasillo de alimentación debe tener una anchura mínima de 4,5 m. (foto: J.L. Míguez)*



Puede ofrecer un bienestar similar al del sistema de cama de paja, si bien la complejidad de su diseño es bastante superior, lo que frecuentemente provoca problemas en las explotaciones. Los cubículos se alinean en hileras paralelas a lo largo de los pasillos de circulación. Estos pasillos, normalmente de hormigón, permiten el paso de la vacas a otras áreas del establo y también forman parte del sistema de manejo del estiércol. El suelo de los pasillos suele ser de hormigón, aunque también pueden ser enrejillados (Figura 1) sobre un foso de acumulación
de deyecciones. Esta solución es cara y no suele permitir el paso de vehículos pesados (p.ej. un tractor para distribuir cama o sacar un animal muerto). Además, los sistemas de emparrillado suelen tener un impacto negativo sobre el confort de las vacas. Hay una tasa mayor de reposición, más problemas de pezuñas y de patas y peores rendimientos reproductivos.

No obstante, actualmente existe la posibilidad de mejorar este confort mediante rejillas cubiertas de material plástico (Figura 2) o de goma (Figura 3).

El sistema exige una limpieza frecuente de los pasillos para retirar las deyecciones depositadas, pero esta limpieza tiene la posibilidad de automatizarse con el uso de palas mecánicas, la instalación de arrobaderas automáticas o mediante tromba de agua (limpieza hidráulica).

La disposición interior de un establo de cubículos debe permitir el adecuado movimiento de las vacas y su acceso al área de alimentación, bebederos,

cubículos, centro de ordeño y, si se dispone de ellos, al patio de ejercicio o al pasto. La colocación de los cubículos, del comedero y del bebedero debe estar coordinada para proveer espacios y distancias adecuados para el desplazamiento de las vacas. El diseño debe permitir también la retirada del estiércol, la distribución de los alimentos y favorecer una buena ventilación.

Los pasillos de circulación deberán tener una anchura de, al menos, 3,5-3,7 m. Cuanto más ancho es el pasillo, más limpias suelen estar las vacas pues los más estrechos tienen más estiércol por metro cuadrado, con lo que las vacas se salpican con más facilidad cuando caminan, además de haber menos espacio para la circulación de los animales.

Debe proporcionarse una cornadiza o "barrera de comedero" por cada dos o tres hileras de cubículos. Este diseño mantiene la relación entre el número de cubículos y el espacio para comer, dando lugar a pasillos largos y rectos que favorece la retirada del estiércol. Es admisible que no todas las vacas cuenten con su hueco de cornadiza, siempre y cuando el sistema de distribución de alimento asegure la presencia del mismo en el pesebre durante todo el día. No obstante, la solución ideal es que haya suficiente espacio para que todos los animales puedan comer a la vez. Con ello evitamos situaciones de ansiedad, lucha y empujones para acceder al alimento cuando éste se distribuye (momento de máxima apetecebilidad).

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 m, ó de 5,0 m si, además, este pasillo también se utiliza para entrar y salir de una fila de cubículos (figura 4).

El movimiento de las vacas se facilita proporcionando "pasos de cruce" entre la zona de descanso y la de alimentación dentro del mismo módulo. Este paso debe permitir también el cruce de dos animales, por lo que su anchura será de, al menos, 2,5 m. Frecuentemente, en estos pasos se colocan bebederos, lo que debe tenerse en cuenta para el dimensionamiento de aquéllos y hacerlos más anchos. Más adelante insistiremos en ello.

Para evitar que los pasillos resulten excesivamente largos y dificulte el tránsito de las vacas, estos pasos de cruce se deben disponer, como máximo, cada 25-30 cubículos consecutivos (30-36 m), teniendo en cuenta que, para evitar pasillos ciegos, deberá disponerse de un paso en cada extremo.

Disposición de los cubículos

Los cubículos pueden disponerse formando dos o tres hileras por cada línea de comedero disponible. Cuando se colocan en dos filas, pueden adoptar dos disposiciones, cada una de las cuales aporta aspectos positivos y negativos; cabeza con cabeza (figura 5) o cola con cola (figura 6).

La tabla 1 esquematiza las ventajas e inconvenientes de las dos disposiciones citadas.

Figura 5. Disposición de cubículos en dos filas, cabeza con cabeza

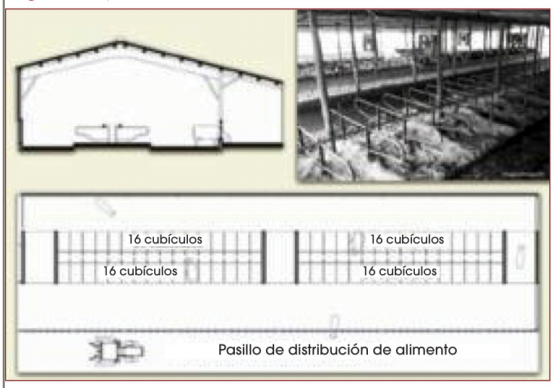
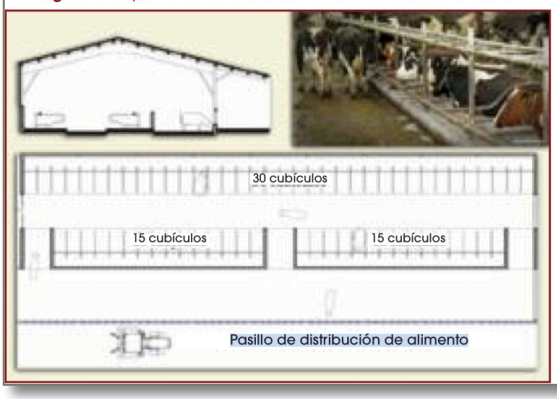


Figura 6. Disposición de cubículos en dos filas, cola con cola



En los dos casos (también en naves de tres filas) el esquema puede repetirse al otro lado del pasillo de alimentación, como si fuera una imagen especular, lo cual es bastante frecuente. De esa forma tendríamos naves de 4 y de 6 filas 1 (figura 7, siguiente página).

En general, la disposición cabeza con cabeza es la que permite un mejor encaje dimensional entre la zona de reposo y la de alimentación; la longitud necesaria para la alimentación y para el descanso son similares, sobre todo cuando se disponen bebederos en los pasillos de circulación.

¿Dos ó tres filas de cubículos 2 ?

Ésta es una importante decisión cuando se construye un nuevo alojamiento, con una larga vida útil por delante. En esta decisión deben tenerse en cuenta tres factores principales:

- Coste
- Bienestar de las vacas
- Manejo de los animales

En algunos casos, pueden tenerse en cuenta otras cuestiones como la superficie disponible para alojar un determinado número de animales, la adaptación de edificios existentes, etc.

Pensemos que con tres filas de cubículos alojamos un 60% más de animales en una superficie sólo un 20% superior respecto a una nave con dos filas.

Cuando se piensa en el coste de la instalación, debe pensarse en el coste por vaca más que en el coste por cubículo cuando ambos números no son idénticos (por ejemplo, cuando se admite cierto grado de sobreocupación, es decir, más vacas que plazas de descanso). La tabla 2 muestra el efecto de la sobreocupación en la diferencia de coste. Un número de vacas un 12,5% mayor que el de cubículos en la opción de cuatro filas supone un coste por cubículo un 20% superior que la de seis, pero sólo un 6,5 mayor cuando el coste se calcula por vaca.

El segundo factor de decisión es el bienestar. Son

1 Las naves de 6 filas resultan demasiado anchas y presentan problemas de ventilación.

2 Se convierten en 4 ó 6 filas cuando se disponen a ambos lados de un pasillo central de alimentación (ver figuras)

Tabla 1. *Ventajas e inconvenientes de dos disposiciones espaciales de los cubículos (elaboración propia a partir de datos de Palmer, 2005 y McFarland, 2003)*

	Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
Cabeza con cabeza	**No cubículos frente a pared**		**Posible espacio de balanceo común**	
	- Mejor flujo de aire - Construcción más sencilla de la pared lateral, protección con cortinas o cortavientos - Vacas protegidas del sol y de la lluvia sin necesidad de alero	- Retirada de estiércol con tiempo frío - Menos cubículos en igual longitud de establo	- Menor anchura de fila de cubículo - Pasos de cruce más anchos permiten colocar bebederos	- Proximidad de cabezas: posibles problemas de dominancia
	Pasillo común de acceso a comedero y a cubículos		**Acceso a cubículos desde pasillos diferentes**	
	- La vaca elige comer o descansar	- Mayor anchura del pasillo de alimentación	- Las vacas no se estorban al salir de cubículos	- El encamado debe hacerse desde dos pasillos
Cola con cola	**Cubículos frente a pared**		**No espacio de balanceo común**	
	- El estiércol está más lejos de la pared, menos riesgo de congelación en invierno - Más cubículo en la misma longitud de nave	- Necesidad de proteger el lateral del sol y la lluvia con un alero. - Las vacas del lateral obstruyen el flujo de aire. Puede requerirse nave más alta	- No interferencias entre vacas	- Cubículo algo más largo
	Pasillo único de acceso a comedero		**Acceso a cubículos desde el mismo pasillo**	
	- Las vacas pueden ser aisladas junto al comedero o en el pasillo interior - El pasillo junto al comedero puede ser más estrecho	- Las vacas no puede ir a comer o a descansar si se les contiene en el otro pasillo	- El encamado de las dos filas se hace desde el mismo pasillo	- Más estiércol en el pasillo de cubículo que en el de comederos - Mismas rutas de acceso al comedero para todas las vacas Las vacas pueden estorbarse al salir de los cubículos

Figura 7. *Esquema de naves con 4 y con 6 filas de cubículos (a partir de Ramsay, 2003)*

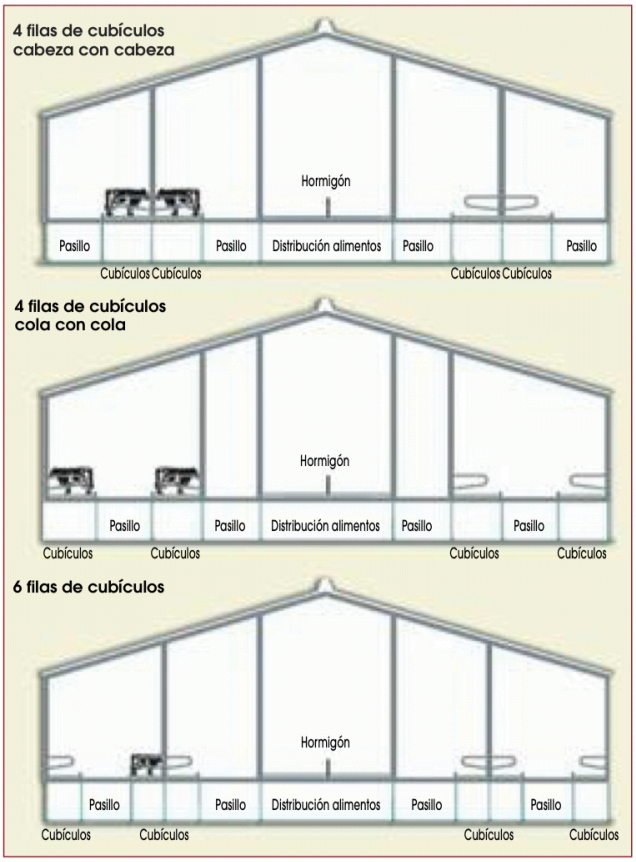


Tabla 2. *Diferencias de coste por vaca para 4 y 6 filas de cubículos considerando cierta sobreocupación (Palmer, 2005)*

	4 filas	6 filas	Diferencia (%)
Número de vacas	144	144	
Sobreocupación (%)	112,5	100	
Número de cubículos	128	144	
Coste/cubículo	120	100	+20
Coste/vaca	106,7	100	+6,7

Tabla 3. *Comparación de factores relativos al bienestar de alojamientos de 4 y 6 filas de cubículos (Palmer, 2003)*

	4 filas*	6 filas	Diferencia en 6 filas
Longitud establo (m)	44	32	12 m más corto
Anchura establo (m)	28	32	4 m más ancho
Superficie (m^2)	1.232	1.024	17 % menos de superficie
Superficie/vaca (m^2)	10,5	8,0	24% menos de superficie/vaca
Volumen/vaca (m^3)	55	46	16% menos de volumen/vaca
Espacio comedero/vaca (cm)	61	44,5	27% menos de espacio/vaca

También puede haber diferencias entre la disposición cola-cola o cabeza-cabeza, pero son de menor importancia

varios los problemas que se generan cuando existen 3 filas de cubículos por cada línea de comedero:

• Hay más vacas que huecos en el comedero, por lo que no todas pueden comer al mismo tiempo.

• Hay mayor número de animales en una superficie y volumen no mucho mayores, con lo que:

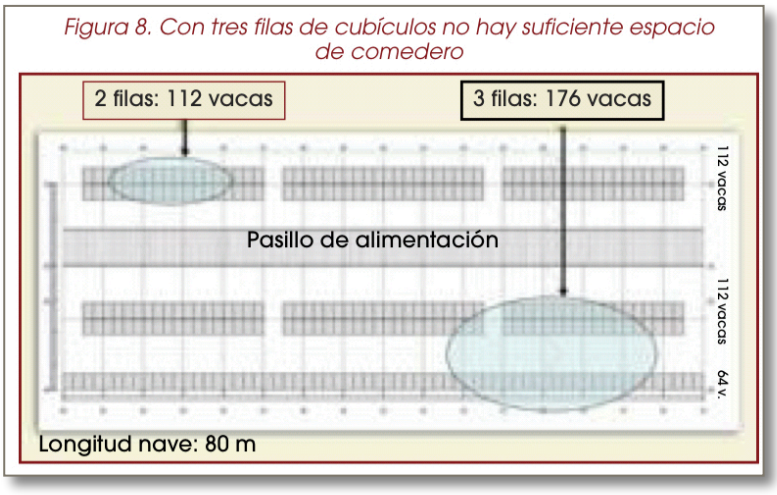
- Aumenta la cantidad de deyecciones depositadas en los pasillos
La calidad del aire es menor

El• La anchura de la nave de 3 filas es algo mayor, con lo que se dificulta la ventilación natural.

• Algunos trabajos muestran una menor producción de las vacas.

La tabla 3 muestra la diferencia en algunos de estos factores de bienestar.

Figura 8. Con tres filas de cubículos no hay suficiente espacio de comedero



Por lo que respecta al manejo de los animales, en la opción de 2 filas todos los animales pueden inmovilizarse en una cornadiza autotrabante para efectuar el tratamiento que corresponda, ya que se dispone de un hueco de cornadiza por animal, salvo que exista sobreocupación. Ello no es posible cuando existen 3 filas de cubículos, por lo que el tratamiento de los animales deberá hacerse por turnos
de la nave se puede alojar un tercio más de animales, a costa de reducir el espacio de comederos hasta un 35% con relación al número de animales alojados (figura 8).

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. Por tanto, las vacas que comen más tarde no consumen exactamente la misma ración.

• Las vacas que no pueden comer en los momentos habituales modifican sus pautas, aumentando el consumo nocturno.

• Debido a la competencia de 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:

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 de comedero será, obviamente, la disponible para cada corral.

Sí se ha observado que es preferible una reducción gradual de la disponibilidad de espacio en el comedero una vez que el grupo de vacas está establecido que la adaptación de un nuevo grupo a un espacio limitado de comedero.

Por tanto, en una explotación de 100 animales
donde se instalen cornadizas de un anchura normal de 70 cm, la longitud mínima de comedero será de 70 metros si queremos que cada vaca disponga de su espacio para comer.

Esta medida es muy importante a la hora de diseñar la explotación, ya que condiciona la anchura y longitud de la nave, tanto en sistemas de cama caliente como en sistema de cubículos.

Cubículos por nave

En general, el número de cubículos por nave viene limitado por la longitud aconsejable de la misma. Suponiendo que no hay limitaciones de espacio, esta longitud viene limitada por la capacidad de los sistemas de limpieza. Si la limpieza es por flushing (limpieza hidráulica, antes mencionada), el agua pierde fuerza a partir de una determinada longitud recorrida y, por tanto, eficacia limpiadora, además de requerirse mayor cantidad de agua.

Si la limpieza es mediante arrobadera, sea automática o acoplada al tractor, una nave muy larga obliga a un número mayor de pases de la misma, lo que puede interferir en exceso con las vacas, sobre todo cuando están comiendo. Este mayor número de pases es necesario para evitar arrastrar un elevado volumen de deyecciones y que éstas puedan entrar en los cubículos.

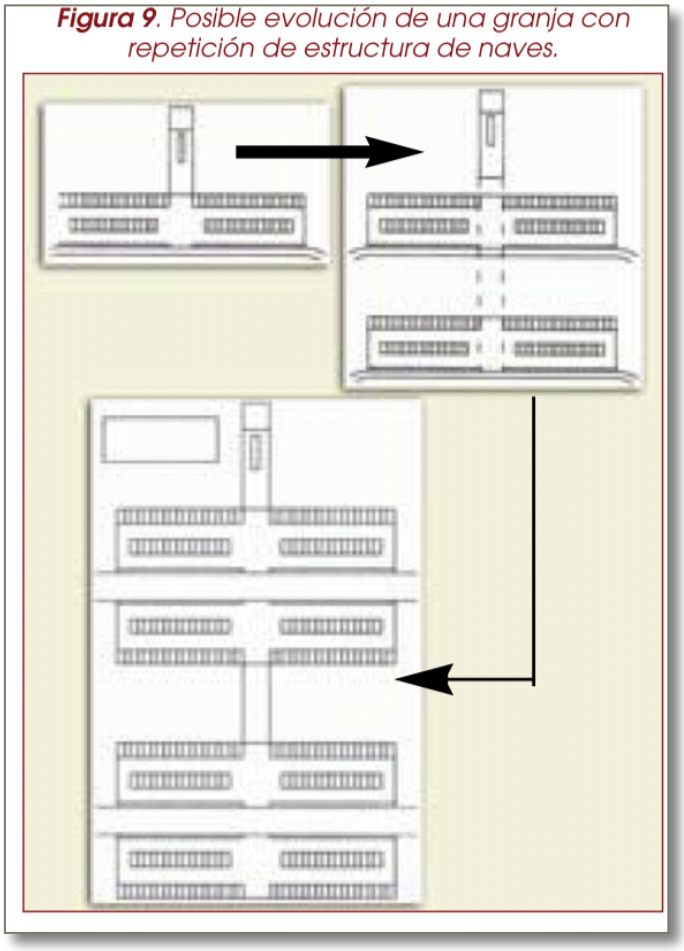


***Figura 9**. Posible evolución de una granja con repetición de estructura de naves.*

Por ello, en grandes rebaños, los cubículos se disponen en varias naves, habitualmente paralelas entre sí. Este modelo permite, además una estandarización de la construcción y una fácil ampliación de la explotación, si se ha previsto suficiente espacio (Figura 9).

Mantenimiento de los cubículos

Los cubículos son hoy de uso generalizado en las granjas de vacuno de leche. Si están bien diseñados, conseguimos que las vacas estén tumbadas el mayor tiempo posible y que estén muy limpias.

No obstante, esto no es suficiente ya que se necesita que el cubículo sea correctamente mantenido, fundamentalmente en lo que a la cama se refiere. En el próximo número de Frisona Española abundaremos en la importante cuestión de la cama de los cubículos. Ahora simplemente destacaremos los siguientes puntos:

• Los cubículos se deben arreglar dos veces todos los días. El mejor momento es cuando las vacas no están en el establo: bien han ido a ordeñarse o bien tienen acceso a corrales exteriores. El arreglo consiste en retirar las heces acumuladas en el interior del cubículo y encima del bordillo.

• El material de cama acumulado en la parte delantera nunca se echará hacia atrás (este material lo habrá pisado la vaca y puede estar contaminado) sino que se aportará cama limpia en el tercio posterior del cubículo.

• Los cubículos se deben rellenar (excepto si el suelo es de colchoneta) dos veces por semana.

• El recuento de mesófilos en la parte posterior del cubículo es un buen indicador de la necesidad de cama limpia. Este recuente debe mantenerse siempre inferior a 10^6 bacterias por gramo de cama.

Indicadores de bienestar en estabulación libre

Los indicadores de bienestar del ganado que pueden utilizarse son diversos, con mayor o menor grado de objetividad.

Así, podemos utilizar el nivel de limpieza que presentan las vacas como indicador de la calidad de la cama (cantidad, limpieza, mantenimiento) sobre la que descansan.

Otro indicador bastante utilizado es el número y severidad de las cojeras que se observan, aunque al ser multifactorial el origen de las mismas, habrá que afinar un poco más para detectar cuál puede ser la causa principal de las mismas.

El propio nivel de producción de las vacas en relación a su máximo potencial es otro buen índice de bienestar, pues las vacas que viven en un ambiente confortable y tienen cubiertas sus necesidades, producen más leche.

No obstante, los índices más utilizados para medir evaluar el bienestar de las vacas son los que, de una forma o de otra, estiman el tiempo que pasa la vaca tumbada así como la sincronía en ese comportamiento entre los animales del grupo. Debemos recordar que el tiempo que la vaca puede permanecer tumbada es de 12 a 14 horas, si no hay nada que esté limitando esta natural conducta.

Los factores que pueden influir en este tiempo de descanso son múltiples y se relacionan con:

• las características de cada individuo, por ejemplo, estado fisiológico, manifestación de celo,

• las de cada rebaño o grupo de vacas (posición jerárquica),

• el sistema de manejo (tiempo y/o frecuencia de ordeño, sobreocupación)

• o el diseño del establo (espacio en el comedero, tipo de cubículo, tipo de cama, ventilación, etc.) Por tanto, vemos que la combinación de un alto número de factores conduce a un comportamiento de descanso específico y a un determinado nivel de ocupación de la zona de descanso en cada establo.

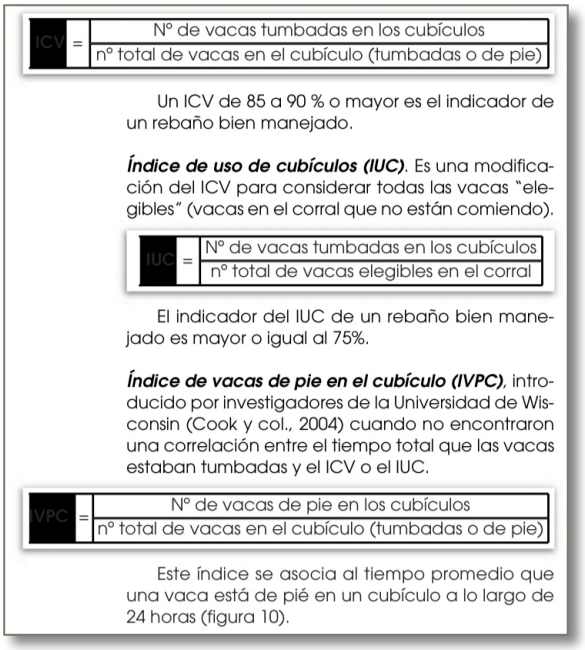
Una de las variables que se manejan en el diseño y el manejo de explotaciones lecheras es la **sobreocupación de cubículos,** es decir, la ratio "número de vacas / número de cubículos", pudiéndose expresar como número de cubículos por vaca, número de vacas por cubículo ó número de vacas por 100 cubículos (valor expresado en porcentaje y denominado densidad de ocupación).

Dado el comportamiento gregario y alelomimético de estos animales, la mayoría de ellos tienden a estar tumbados en ciertos momentos del día, por lo que el número de cubículos debe prever este uso simultáneo.

Somos partidarios de respetar la ratio 1:1, es decir, un cubículo por vaca, aunque no suele haber una ocupación simultánea de todos ellos. Pero también es cierto que el número de vacas no permanece constante (al menos, en los distintos grupos del rebaño) sino que suele oscilar en mayor o menor medida a lo largo del año o de los años. De esta forma, tenemos un cierto margen de seguridad. Dicho de otra forma, un número determinado de cubículos puede albergar un número variable de vacas. Por ello, definir los límites de tal variación es importante para no afectar negativamente el tiempo de descanso de las vacas.

Los distintos índices utilizados en cubículos tratan de estimar el nivel de aceptabilidad de los mismos por las vacas. Índices deficientes señalan deficiencias en el diseño o en el mantenimiento de estos cubículos, manifestándose en un menor uso por las vacas, menor tiempo de descanso y más tiempo de pie fuera o dentro del cubículo. Las causas son múltiples:

• Dimensiones inadecuadas
• Dificultad para levantarse y/o tumbarse
• Incomodidad de la superficie de descanso A veces, un tiempo de descanso aparentemente razonable esconde una conducta anormal. La vaca no se levanta para no experimentar el dolor que le produce este movimiento o porque la cojera que padece le impide estar de pie. En estos casos se deben observar otras conductas como, por ejemplo, el menor número de visitas al comedero, la propia cojera, la pérdida de condición corporal,…



Índice de confort de las vacas (ICV). Fue el primer índice que utilizó, y tenía la finalidad de ser un indicador de la motivación de las vacas para entrar y tumbarse en el cubículo.
Estos investigadores encontraron que las vacas con cojera leve y con cojera moderada invirtieron el doble de horas de pie en los cubículos en comparación con las vacas sanas y con las vacas con cojera leve, respectivamente. IVPC > 24% se asocia con un nivel de incidencia de cojeras

en el corral mayor del 20%. De hecho, otro estudio muestra que había un 34% de cojeras en las granjas con el 25% más bajo de ICV (promedio del 63%) frente a un 19% de cojeras en las granjas con el mejor 25% de ICV (promedio de 87%).
Al aumentar la densidad de ocupación se reduce el tiempo en que las vacas permanecen echadas a lo largo del día, si bien las vacas se tumban más rápidamente al entrar en el cubículo con una mayor sobreocupación. Los índices de confort empeoran notablemente a partir de una sobreocupación del 120%.

Figura10. Las vacas de pie en los cubículos son una muestra de disconfort (foto:J.L. Míguez)

Se ha sugerido que el mejor momento para medir el confort de las vacas es aquel en que la motivación para tumbarse es mayor, lo que suele ocurrir entre las 12 de la noche y las 4 de la madrugada, es decir, varias horas después de que las vacas han terminado de comer tras el ordeño de la tarde. En todo caso, este momento ideal variará según la hora de este último ordeño.
Independientemente del valor del índice que se obtenga, sería mejor idea usar este índice para comprobar cómo va cambiando la granja de un mes a otro o de un año al siguiente.
También deben evaluarse factores como la densidad de animales, incidencia de cojeras, diseño de los cubículos y movimiento de las vacas al salir y entrar de los corrales si no se puede alcanzar esta meta o indicador o si se observa una reducción en el confort de las vacas.
En España, Carreira y col (2009) han sugerido diversos índices para estimar la ocupación de los cubículos considerando un tiempo medio de permanencia de las vacas en el establo de 21 horas al día. Las tres horas restantes, las vacas están atendiendo el ordeño.

Así, el **tiempo máximo de ocupación (MO)** señala el número máximo de cubículos ocupados en relación al número total de cubículos. Este índice varía dependiendo del material con que se cubre la superficie de descanso, correspondiendo el valor más bajo (69%) al hormigón y el más alto a la alfombra de caucho (90%) y con valores similares en el caso de arena y de paja.

Niveles de ocupación simultánea altos (91100%) parecen señalar una excesiva competencia por el uso de los cubículos sugiriendo que el número de éstos es inadecuado o, lo que es lo mismo, una excesiva densidad de ocupación.

Otro índice es el **tiempo medio de ocupación por cubículo (OTS)**, expresado en porcentaje sobre el tiempo de permanencia en el establo. Para tiempos de ocupación por vaca de 8 a 14 horas, el OTS se sitúa en el rango del 38 al 67% del tiempo total en el establo.

Valores bajos de OTS sugieren problemas de confort. Cuando la ratio vacas/ cubículos es de 1, OTS coincide con el OTC o Índice de ocupación del cubículo por vaca, definido como el tiempo medio que cada vaca está ocupando un cubículo durante el tiempo en que está en el establo.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo se han querido exponer los aspectos fundamentales referentes al alojamiento en cubículos, exponiéndose las distintas ventajas e inconvenientes de este sistema.
Se han considerado las diversas alternativas existentes en cuanto a número de filas y disposición de estos cubículos, por cuanto la decisión a este respecto puede tener importantes consecuencias sobre el bienestar de las vacas.

Finalmente, se han expuesto algunos índices que permitan evaluar de una manera más objetiva el bienestar alcanzado en estas instalaciones, fundamentalmente en lo referente al uso de los cubículos, aunque también se han citado otros criterios de valoración.
Fuente.
http://www.revistafrisona.com/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=0&moduleid=1468&articleid=3473&documentid=219

Clic Fuente

MÁS ARTÍCULOS