

Importancia del tiempo de descanso en la vaca de leche (2)

Cubículos y ordeño

Introducción

En el número anterior de Frisona Española comenzamos un trabajo sobre la importancia del tiempo de descanso en la vaca lechera.

En este trabajo sintetizábamos las razones por las que la conducta de descanso de la vaca es importante:

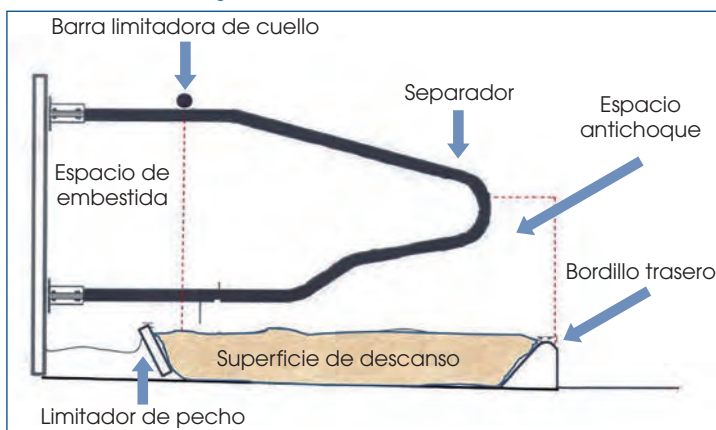
- Mayor producción de leche:
 - Por un mayor flujo de sangre a la glándula mamaria (15-25 %) y, por tanto, mayor aporte de nutrientes.
 - Menor ingestión de materia seca cuando no descansan lo suficiente.

- Mayor incidencia de cojeras cuanto más tiempo permanecen de pie.
- Mayor probabilidad de interacciones agresivas cuanto más se mueven las vacas.
- La conducta de reposo muestra una prioridad muy acusada en las vacas de leche; es decir, es una clara manifestación de su comportamiento natural y, por ello, de bienestar.

En esta segunda entrega abordaremos, por un lado, la importancia del diseño del cubículo como espacio individual de descanso y como aspecto facilitador de dicho descanso y, por otro lado, cómo dimensionar adecuadamente el corral de espera para que las vacas no pasen demasiado tiempo fuera del establo a la espera de ser ordeñadas.

Hace unos años dedicamos varios trabajos a explicar pormenorizadamente cómo debían diseñarse y dimensionarse los cubículos, así como sus distintas posibilidades de configuración (Frisona Española 216, 217 y 218). En el presente trabajo sintetizaremos los aspectos más decisivos en el efecto de los cubículos sobre el tiempo de descanso.

Figura 1. Elementos del cubículo



Elementos del cubículo

El cubículo es un área de descanso individual separada de las áreas contiguas mediante separaciones formadas por tubos metálicos. La parte frontal puede ser un muro de cerramiento del edificio, o una partición especialmente dispuesta al efecto o la parte delantera de otro cubículo, formando así una disposición cabeza con cabeza.

Los elementos que componen el cubículo son los siguientes y pueden observarse en la Figura 1.

- **Bordillo trasero.** Es el elemento separador del cubículo con el pasillo. Tiene la finalidad de impedir que las deyecciones depositadas en el pasillo entren en el cubículo al realizar la lim-

Antonio Callejo Ramos. Dr. Ingeniero Agrónomo. Dpto. Producción Agraria E.T.S.I. Agronómica, A. y de B.-U.P.M. - antonio.callejo@upm.es

pieza de aquel. Las aristas internas y externas deben ser redondeadas para evitar lesiones a los animales.

- **Limitador de pecho.** Su labor es evitar que las vacas, una vez acostadas, "gateen" en el interior del cubículo y se coloquen excesivamente adelantadas, pudiendo defecar en su interior. También tendrían luego serias dificultades para levantarse. El material de este limitador es diverso (tubos de PVC, tabloncillos de madera, tubo metálico, etc.). Desaconsejamos el uso del hormigón pues no sólo es más incómodo, sino que es muy difícil corregir cualquier error en su posicionamiento.
- **Barra limitadora de cuello.** Obliga a que los animales se detengan delante de ella y se tumben a la distancia correcta del bordillo trasero. Su posición horizontal es esencial pues si está muy retrasada, las vacas quedarán con los cuartos traseros fuera del cubículo, y si está muy adelantada, las vacas ensuciarán su interior. También es importante su posición vertical. Si está muy baja, la vaca puede rehusar a entrar en el cubículo.

En algunos modelos esta barra no es fija sino que puede moverse unos centímetros (10-15 cm) hacia arriba, levantadas por las vacas al incorporarse, con el fin de que las vacas más grandes no tengan problemas. Tienen el inconveniente de generar bastante ruido si no tienen algún elemento silenciador (tacos de goma). Otras veces, la barra se sustituye por un cable de acero que debe recubrirse con una camisa de goma para evitar que las vacas se lesionen. También puede colocarse una cinta. Su misión es la misma: permitir cierta flexibilidad en la altura.

- **Separador.** Estos separadores tienen la misión de delimitar el espacio de descanso de cada animal. Su forma ha experimentado una importante evolución en la búsqueda de una mayor comodidad del animal. Los actuales separadores son más sencillos y carecen de patas traseras, de modo que las vacas tienen más libertad de movimiento para echarse y levantarse y sufren menos lesiones. También hay separadores flexibles, consistente en una simple barra, anclada al poste que sostiene el entramado de separadores y de barras del cuello, presenta un elevado grado de movilidad al contacto con las vacas, lo que hace que sea una estructura menos rígida que los separadores a los que estamos habituados (Figura 2). En este modelo nos queda la duda de si una vaca se apoya excesivamente en el separador, puede reducir la anchura de entrada en el cubículo contiguo, tal y como se puede apreciar en la parte derecha de la Figura 2.

Otros modelos más novedosos parecen proporcionar una anchura superior a las vacas, una vez que se han tumbado, sustituyendo la barra del cuello por un sistema con dos esferas que detienen al animal en el punto del cubículo que se desea, para que este inicie el movimiento de tumbarse (Figura 3).

- **Espacio de embestida.** También llamado espacio de balanceo. Es el espacio frontal y lateral que el animal necesita para lanzar la cabeza hacia delante, transferir peso desde los cuartos traseros y, así, levantarse con facilidad. Por tanto, debe evitarse que en estos espacios existan barras, paredes u otros elementos que obstaculicen este movimiento de avance previo al levantamiento del animal.



Hay animales que tienen preferencia por levantarse embistiendo hacia los laterales, por lo que las barras superior e inferior del separador tienen que estar a la suficiente distancia entre sí para no impedir este movimiento y que la cabeza pase por entre estas barras.

- **Espacio de la boca.** No es una zona a la que se haga mucha referencia pero también tiene importancia. Si observamos el movimiento natural de la vaca al levantarse o al acostarse, el hocico casi llega a rozar el suelo pues la cabeza embiste hacia delante y hacia abajo. Si esta zona está obstaculizada por algo (el propio suelo de hormigón, acumulación de material de cama, etc.) dificultamos el movimiento de la vaca.
- **Espacio antichoque.** La parte trasera del separador debe quedar a una cierta distancia de la vertical del borde exterior del bordillo, con el fin de evitar que los animales se golpeen con el separador cuando caminan por los pasillos.

Figura 2. Barra flexible separadora de cubículos

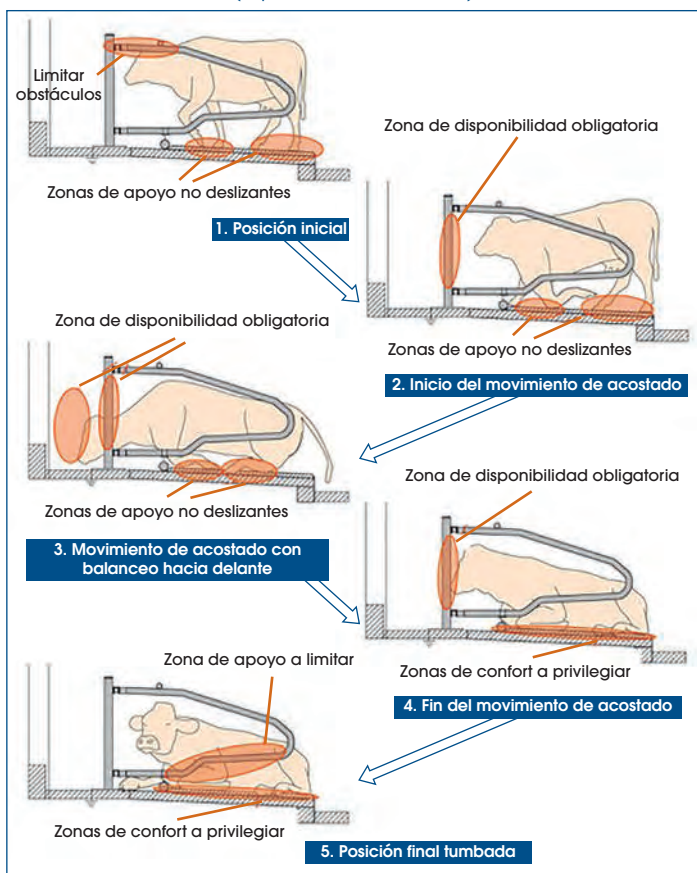


Figura 3. Modelo de separador de cubículo de reciente comercialización



Importancia del tiempo de descanso en la vaca de leche (2)

Figura 4. Movimientos de la vaca AL TUMBARSE
(a partir de CNIEL 2023)



Movimiento de la vaca en el cubículo

El principal objetivo a alcanzar en el diseño y dimensionamiento del cubículo es permitir que la vaca pueda realizar, de forma natural, la serie de movimientos que ejecuta al levantarse y al acostarse en una superficie libre de elementos a su alrededor.

Que la vaca pueda tumbarse y levantarse de forma natural, sin dudas, sin riesgos, sin hacerse daño, sin golpearse, es la mejor garantía de que la vaca va a volver a usar este espacio para descansar cuantas veces quiera y en el momento que desee. En definitiva, permitirá maximizar el tiempo de descanso.

Veamos, en las figuras 4 y 5, cuáles son los movimientos de la vaca al tumbarse y al levantarse, así como las zonas a las que hay que prestar especial atención:

- Para que pueda lanzar la cabeza
- Para que no sufra resbalones
- Para que pueda tener el mayor confort

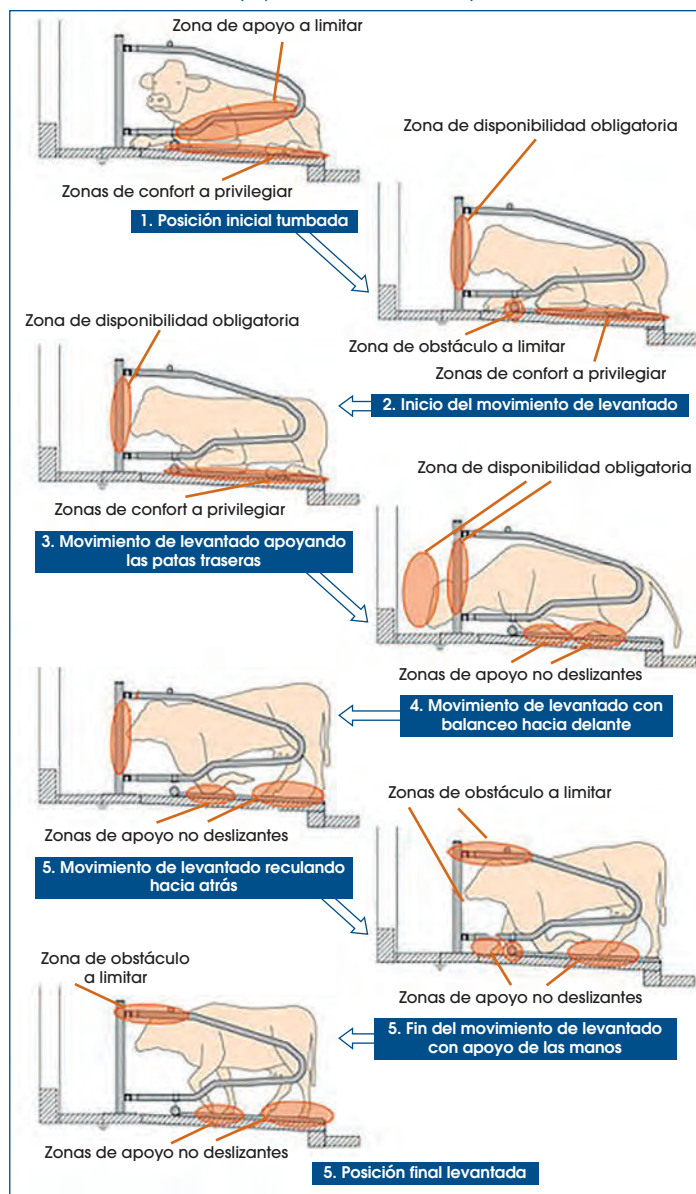
Dimensionamiento del espacio de descanso

Para dimensionar correctamente un cubículo es necesario conocer cuáles son las "medidas" de una vaca y sus necesidades de espacio. También es necesario conocer cómo se levantan y cómo se tumban. Lo más recomendable es construir cubículos dimensionados para tres tipos de vacas, reconociendo así su distinto tamaño y necesidades dentro del rebaño:

- Vacas de primera lactación
- Vacas multíparas
- Vacas secas (realmente, vacas de preparto)

No somos muy partidarios de los cubículos para las vacas secas. Este es un período en el que las

Figura 5. Movimientos de la vaca AL LEVANTARSE
(a partir de CNIEL 2023)



vacas pueden alojarse fuera de zonas de hormigón y recuperar salud podal. Además, no es una fase, sobre todo las últimas 3 semanas antes del parto, en que la vaca esté especialmente ágil y preferimos proporcionar mayor superficie de descanso de la que otorga un cubículo.

El mayor tamaño de las granjas, con mayor número de cabezas, permite hacer grupos de primera lactación y de vacas multíparas, más difícil en granjas pequeñas. Incluso, hacer grupos de inicio de lactación, momento en que las vacas aún tienen mayor volumen y pueden tener alguna dificultad en cubículos de tamaño "normal".

Puesto que dentro del rebaño tampoco todas las vacas son iguales, tomaremos como patrón el 25 % de vacas del rebaño que tienen mayor tamaño. La altura a la grupa y la anchura al nivel de las tuberosidades coxales son medidas útiles para estimar otras dimensiones corporales. Puesto que varias de ellas son proporcionales, estas proporciones proveen razonables estimaciones de las dimensiones corporales para otras razas lecheras.

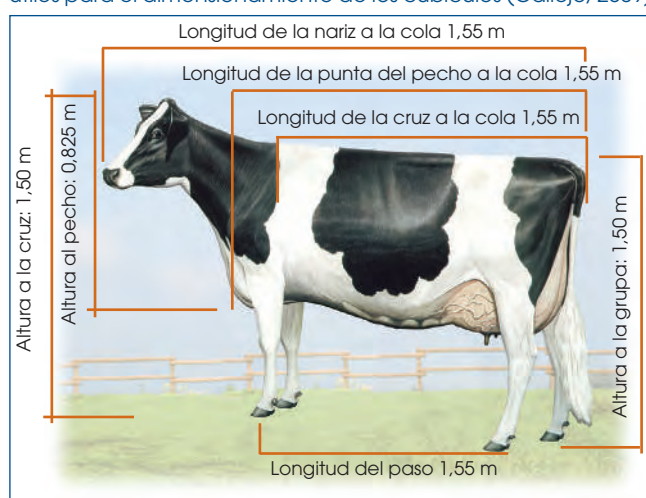
La Tabla 1 muestra las dimensiones de una vaca Holstein adulta y algunas proporciones respecto a determinadas medidas.

Tabla 1. Ejemplo de dimensiones de una vaca Holstein adulta y proporciones entre ellas (Anderson, 2000)

Dimensiones corporales	En mm (intervalo de variación)	Proporciones
Longitud de hocico a cola*	2.591 (2.438 – 2.794)	1,6 x altura a la grupa
Longitud de la marca que deja en el suelo al estar tumbada	1.829 (1.727 – 1.930)	1,2 x altura a la grupa
Anchura de dicha marca	1.321 (1.219 – 1.372)	2 x anchura del coxis
Espacio de balanceo**	610 (584 – 660)	0,4 x altura a la grupa
Longitud del paso al levantarse	457	0,3 x altura a la grupa
Altura a la grupa, vaca adulta	1.524 (1.473 – 1.626)	
Altura a la grupa, vaca 1ª lactación	1.473, 25% más grandes: 1.499	
Distancia entre pezuñas delanteras y traseras	1.524 (1.473 – 1.626)	1 x altura a la grupa
Altura a la cruz	1.524 (1.473 – 1.626)	1 x altura a la grupa
Anchura del coxis	660 (610 – 686)	

* Longitud medida con la vaca de pie y la cabeza levantada
 **Espacio por delante que la cabeza de la vaca ocupa cuando se levanta

Figura 6. Diversas medidas que pueden tomarse en la vaca son útiles para el dimensionamiento de los cubículos (Callejo, 2009)



Estas y otras medidas pueden apreciarse fácilmente en la Figura 6.

Con el ánimo de simplificar, ofrecemos otra forma de establecer las dimensiones de los cubículos. Partimos de la Figura 7, donde únicamente se tienen en cuenta dos dimensiones de la vaca:

- La longitud diagonal, entre la punta del isquion y la punta del hombro
- La altura a la cruz

Estas dimensiones, en función del tamaño de la raza y tamaño de la vaca, se expresan en la Tabla 2.

A partir de aquí, pueden dimensionarse los cubículos. Suelen diferenciarse 2 tipos de cubículos, los que van a disponer de un suelo sólido sobre el que

Figura 7. Dimensiones básicas del animal para diseñar un cubículo (CNIEL, 2023)

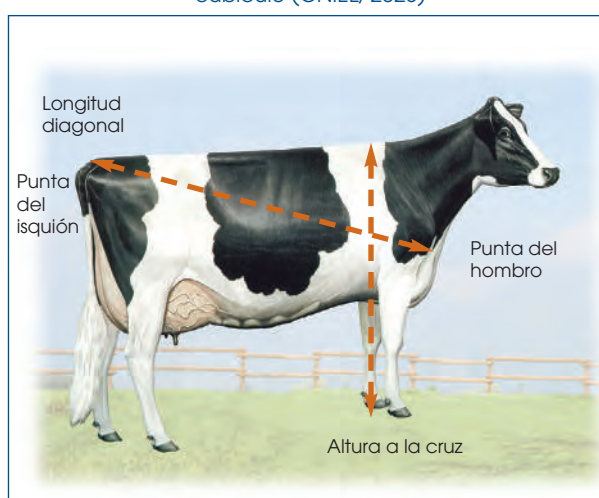
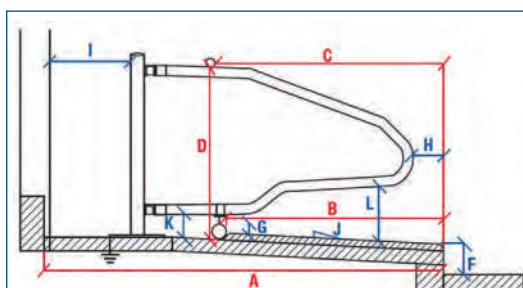


Tabla 2. Dimensiones simplificadas según el tamaño de las vacas (CNIEL, 2023)

Tamaño de las vacas lecheras	Muy pequeña a pequeña	Media a grande	Muy grande
Longitud diagonal (cm)	150-170	170-180	>180
Altura a la cruz (cm)	130-140	140-150	>150

se coloca un tapiz de caucho o una colchoneta, y los denominados "huecos", que se rellenan con material de cama. En ambos tipos, los elementos que componen el cubículo son prácticamente idénticos; únicamente cambian algunas dimensiones, como vemos en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Recomendaciones dimensionales para cubículos con piso sólido



Cotas (en cm) a tener en cuenta para el reglaje de cubículos con piso sólido

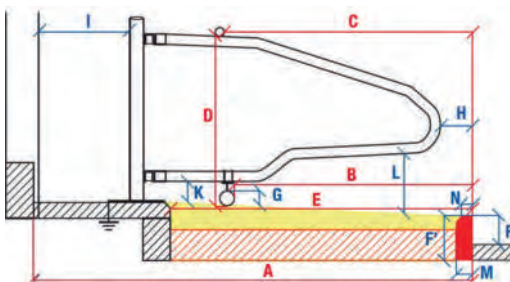
Cotas en rojo: dimensión dependiente de las dimensiones del animal

Cotas en azul: Dimensión independiente del tamaño del animal

Tamaño de las vacas	Muy pequeña a pequeña	Media a Grande	Muy grande
Longitud del cubículo	A	260-290	290-230
- Cara a un muro, cerramiento o poste	A'	230-250	> 275
- Cabeza con cabeza			
Posición de la tabla del pecho	B	165-175	180-190
Posición de la barra del cuello	C	170-185	185-195
Altura bajo la barra del cuello	D	110-120	120-125
Distancia entre ejes de separadores (tubos de 60/70 mm Ø) (anchura de cubículo)		115-120	120-125
Altura del bordillo sobre el pasillo	F	15-20	
Altura máxima de la tabla o barra del pecho	G	10	
Distancia entre el separador y el pasillo	H	25-30	
Distancia mínima entre muro y cubículo	I	70	
Porcentaje de pendiente (%)	J	3-4	

Importancia del tiempo de descanso en la vaca de leche (2)

Tabla 4. Recomendaciones dimensionales para cubículos profundos (o huecos)



Tamaño de las vacas	Muy pequeña a pequeña	Media a Grande	Muy grande
Longitud del cubículo			
- Cara a un muro, cerramiento o poste	A	260-290	290-230
- Cabeza con cabeza	A'	230-250	250-275
Posición de la tabla del pecho	B	165-175+1/2M	180-190+1/2M
Posición de la barra del cuello	C	170-185	185-195
Altura bajo la barra del cuello	D	105-115	115-120
Longitud total zona de acostado	E	180-190	195-200
Distancia entre ejes de separadores (tubos de 60/70 mm Ø) (anchura de cubículo)		115-120	120-125
Altura del bordillo sobre el pasillo	F	15-20	
Altura máxima del bordillo	F'	30	
Altura máxima de la tabla o barra del pecho	G	10	
Distancia entre el separador y el pasillo	H	25-30	
Distancia mínima entre muro y cubículo	I	70	
Altura máxima bajo el tubo inferior	K	15-20	
Anchura inferior del bordillo	M	12-20	

Cotas (en cm) a tener en cuenta para el reglaje de cubículos con profundos

Cotas en rojo: dimensión dependiente de las dimensiones del animal

Cotas en azul: Dimensión independiente del tamaño del animal

Superficie del cubículo

El material que recubre la superficie de descanso del cubículo ha sido, desde que se empezó a instalar este sistema de alojamiento, uno de los asuntos más discutidos y donde también ha habido una importante evolución.

La cama donde se va a tumbar la vaca influye no sólo en la comodidad y confort del animal sino que también tiene un papel decisivo en la carga bacteriana a la que va a estar expuesta la vaca y, por consiguiente, en su estado sanitario. La cama y el estiércol son dos de los principales reservorios de estreptococos ambientales y de coliformes, los microorganismos ambientales más representativos. Estos gérmenes van a penetrar en la ubre por el canal del pezón durante el período entre ordeños y durante el ordeño debido a una mala rutina. También durante el período seco la exposición a estas bacterias determinará la incidencia de mamitis en la siguiente lactación.

Por lo expuesto, se puede deducir que **la elección de la cama es esencial dentro de un programa de control de mamitis.**

Los suelos de hormigón están prácticamente descartados salvo que se eche encima una gran cantidad de paja, material cuyo consumo es precisamente el que el uso de cubículos trata de reducir. La incomodidad del animal es evidente, así como alto el riesgo de lesiones, lo que se traduce en un bajo índice de uso de estos cubículos. A falta de paja, puede utilizarse serrín, carbonato cálcico, viruta de madera, etc., pero no siempre es fácil y barato conseguirlos en cantidad y calidad.

En cualquier caso, la cama debe ser mullida y mantenerse limpia y seca. Otras características que debe reunir el material de cama son las siguientes:

- Confortable (capacidad de acolchamiento), sin asperezas.
- No abrasivo
- Limpio y seco
- Que minimice el crecimiento bacteriano
- Compatible con el sistema de manejo de las deyecciones
- Que requiera un mantenimiento mínimo
- Bajo coste inicial

La superficie de descanso y el material utilizado para ella es, probablemente, el asunto más controvertido de los cubículos, no habiendo un acuerdo general sobre la mejor opción, pues hay defensores y detractores de cualquiera de las opciones. Pero, obviamente, es un asunto esencial para el bienestar del animal y para maximizar el tiempo de descanso.

Dimensionamiento del corral de espera al ordeño

Uno de los factores que más influyen sobre el tiempo de descanso de las vacas es el tiempo que pasan fuera del establo para ir a ordeñarse. Como es natural, el ordeño es un asunto que no se puede soslayar, pues es la esencia de la granja lechera. Sin embargo, el tiempo que las vacas dedican al ordeño debe ser el mínimo posible. Como quiera que el tiempo real de ordeño (el de extracción de la leche) va a depender, fundamentalmente, de la producción del animal, y el tiempo de desplazamiento hacia y desde la sala de ordeño al establo no se puede variar, la conclusión es que un tiempo demasiado largo de la vaca fuera del establo se debe a un tiempo excesivamente largo en el corral de espera de la sala de ordeño.

En primer lugar, debe tenerse en cuenta que no es aconsejable que las vacas permanezcan más de una hora esperando a ser ordeñadas (45 minutos si se ordeñan 3 veces al día). Esta circunstancia condiciona el tamaño del patio de espera y la lotificación del rebaño, pues son el número de unidades con que cuenta la sala de ordeño y la duración de la rutina los que determinan el ritmo de ordeño (vacas/hora). Como resultado de este límite horario propuesto, el tamaño del lote más grande a ordeñar dictaría el rendimiento mínimo que debería tener la instalación.

Con tiempos de ordeño normales, el rendimiento habitual de una sala de ordeño es de 4,5 turnos/hora¹ (3,5-5,5). Por tanto, si el grupo de ordeño tiene un número de animales superior al resultado de multiplicar 4,5 por el número de unidades de ordeño de un lado de la sala, habrá que dividir el grupo para evitar que las últimas vacas estén más de una hora esperando a ordeñarse.

¹ Un turno se corresponde con el grupo de vacas que entran en un lado de la sala, en aquéllas en las que se ordeña por grupos (espina de pescado y paralelo). Puede haber algunas diferencias entre salas en línea media y en línea baja.



Así, en una sala 2 x 8 cabría esperar un rendimiento de:
 $2 \times 8 \times (3,5-5,5) = 64-84$ vacas/hora.

Grupos de muchos animales conducen a salas de ordeño innecesariamente grandes para satisfacer el objetivo señalado de tiempos de espera, especialmente en épocas y/o zonas calurosas. Por ello, en los rebaños muy grandes es aconsejable formar "sublotes" dentro de cada lote de similar nivel productivo.

En rebaños grandes que han optado por ordeño robotizado por lotes (*batch-milking*), el tamaño del grupo de vacas que se lleva a la zona de espera situada delante de los robots (Figura 8) no debería ser mayor de la capacidad de ordeño que tengan el conjunto de robots, expresado en vacas ordeñadas en 45 minutos, pues las vacas de estas granjas suelen ordeñarse 3 veces al día, dado su elevado nivel de producción.

Figura 8. El tamaño de la zona de espera debe ser adecuado al rendimiento de ordeño



Resumen

En esta segunda entrega dedicada a la importancia del tiempo de descanso en la vaca lechera hemos explicado de manera sintética la influencia del diseño y dimensionamiento del cubículo, así como del tamaño del corral de espera al ordeño. El objetivo es, en un caso, que las vacas tengan un espacio individual de descanso confortable, que no les genere molestias ni daños y que sea un lugar al que la vaca "quiere volver"; en el otro, que las vacas estén fuera del establo el tiempo estrictamente necesario para ser ordeñadas, evitando tiempos de espera excesivos.

La solución ganadora para el destete

Tradipait

Leche maternizada para rumiantes

Rumipack

Núcleos para piensos de arranque

