

ORDEÑO MECÁNICO Y MAMITIS EN PEQUEÑOS RUMIANTES

Todas las claves para conseguir un manejo adecuado de la ordeñadora en ovino y caprino

Peris C., Manzur A., Mehdid M.A.,
Díaz J.R.* y Fernández N.

Dept. de Ciència Animal. Universitat Politècnica de València. C/ Camí de Vera, 14
46070 Valencia

* División de Producción Animal. E.P.S.O.
Univ. Miguel Hernández. Ctra. Beniel, km
3,2- 03312 Orihuela-Alicante.
cperis@dca.upv.es

INTRODUCCIÓN

Todas las personas involucradas en la producción de leche deberían ser conscientes de que si se ordeña de forma inadecuada aumentará la incidencia de mamitis y el recuento de células somáticas en la leche de tanque. Por ello, resulta necesario que dicho personal conozca adecuadamente los factores de riesgo relacionados con el ordeño que pueden aumentar la incidencia de infecciones intramamarias. Este conocimiento, sustentado por investigaciones y observaciones de campo, se ha recogido en una serie de normativas y recomendaciones cuyo cumplimiento contribuirá a que disminuyan los riesgos de mamitis en un rebaño.

Para que los ganaderos puedan asumir rápidamente los tres aspectos que es necesario abordar para conseguir un ordeño adecuado, podemos recurrir al símil de la conducción de un coche. Todos sabemos que para conducir de forma correcta, y no tener accidentes, resulta necesario disponer de un coche que funcione bien, lo cual impli-

Este reportaje analiza diversos aspectos relacionados con el diseño, el mantenimiento y el uso de la máquina de ordeño en pequeños rumiantes, que son los tres aspectos fundamentales que el ganadero debe tener en cuenta para evitar problemas en las ubres



Si se ordeña de forma inadecuada aumentará la incidencia de mamitis y el recuento de células somáticas en la leche de tanque

ca que haya sido construido de forma correcta (diseño), y que se le hayan hecho las revisiones apropiadas (mantenimiento); además será necesario que el conductor sea prudente y cumpla las normas de circulación (uso). En consecuencia, a continuación abordaremos los tres aspectos citados (diseño, mantenimiento y uso de la máquina de ordeño), no sin antes puntualizar los principales mecanismos conocidos por los que la máquina de ordeño puede aumentar la incidencia de mamitis.

quina de ordeño), no sin antes puntualizar los principales mecanismos conocidos por los que la máquina de ordeño puede aumentar la incidencia de mamitis.

MECANISMOS INVOLUCRADOS

En general, la mamitis se produce cuando los microorganismos son capaces de atravesar el canal del pezón y establecerse en el interior de la mama. La máquina de ordeño es responsable de la transmisión pasiva de gérmenes hasta el exterior del pezón, ya ▶▶▶

►►► que las paredes del manguito contaminado se ponen en contacto con la piel de los pezones. El riesgo de esta situación deriva de que cuánto mayor sea la contaminación de gérmenes en el área cercana al canal del pezón, más grande será la probabilidad de que estos puedan llegar a atravesar el canal del pezón y establecerse en el medio intramamario.

Además, la máquina de ordeño también puede transmitir activamente los gérmenes hasta el exterior e interior del pezón; esto se produce cuando se generan fuertes fluctuaciones de vacío que provocan movimientos de pequeñas gotas de leche y microorganismos hacia el pezón. Normalmente, la leche y los gérmenes se alejan del pezón, ya que el gradiente de vacío que existe en el juego de ordeño los arrastra hacia el colector y el tubo largo de leche. Sin embargo, ciertas

El vacío nominal en ovino y caprino estará entre 34 y 40 Kpa, manteniendo siempre la condición de que no se eleven los deslizamientos y caídas

La situación más peligrosa se plantea cuando existe una entrada de aire brusca en una pezonera por una caída, deslizamiento o durante el apurado a máquina

situaciones provocan una inversión del gradiente de vacío señalado, de modo que los microorganismos pueden ser arrastrados hacia el pezón. Una de estas situaciones tiene lugar cuando la leche no es evacuada con suficiente rapidez en el juego de ordeño, generando tapones de leche en el tubo corto de leche. Otra situación, mucho más peligrosa, ocurre cuando existe una

entrada de aire brusca por una pezonera (normalmente por una caída, deslizamiento o durante el apurado a máquina), de forma que se genera un movimiento de aire, junto con gotas de leche y microorganismos, hacia la otra pezonera del mismo juego de ordeño; en este caso se genera un impacto tan fuerte sobre el extremo del pezón que algunos microorganismos pueden llegar a atravesar directamente el canal del pezón e invadir el interior de la ubre. Finalmente, un tercer mecanismo se basa en que un funcionamiento o uso inadecuado de la máquina de ordeño puede afectar al estado del pezón (lesiones, excesiva congestión/edematización o aplastamiento del extremo del pezón), lo cual a su vez debilitará los mecanismos defensivos del animal frente a los patógenos, particularmente los situados a nivel del extremo del pezón. ►►►

CAÑO DEL VALLE



NUTRICIÓN ANIMAL
CAÑO DEL VALLE, S.L.

PRIMERA DESHIDRATADORA DE ALFALFA DE CASTILLA Y LEÓN

Alfalfa
de primera calidad
a pocos Kms. de su granja.

ALFALFA DE CASTILLA, PURA PROTEINA

CAÑO DEL VALLE, S.L. - Camino de Arenales, s/n - 34310 BECERRIL DE CAMPOS (PALENCIA) - Tel. 979 83 35 01

TABLA 1. Duración de las fases de pulsación (ms y %) al variar la frecuencia de pulsación (90, 120 y 180 ciclos/min) y la relación de pulsación (50 y 60 %) en un pulsador electromagnético instalado en una máquina de ordeño (nivel de vacío fijado en 38 kPa.)

FASE PULSACIÓN	90 ciclos/min				120 ciclos/min				180 ciclos/min			
	50%		60%		50%		60%		50%		60%	
	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%
A	65	9,8	65	9,8	64	12,8	65	13,1	63	18,7	63	19,0
B	270	40,6	340	51,1	188	37,7	239	48,0	108	32,5	137	41,3
C	55	8,3	51	7,7	54	10,8	54	10,8	54	16,3	54	16,3
D	275	41,4	209	31,4	193	38,7	141	28,3	108	32,5	79	23,8

►►► DISEÑO DE LA MÁQUINA

El ganadero de pequeños rumiantes debería exigir a la firma comercial que le instala la máquina de ordeño (Figura 1) que ésta cumpla las normativas establecidas, tanto de carácter cualitativo (UNE 68048,68050), como cuantitativo (UNE 68078). De esta última normativa, específica para el ovino y caprino, podemos destacar los siguientes aspectos:

- *Reserva Real.* Una insuficiente reserva de vacío en la máquina de ordeño provocará que se generen mayores fluctuaciones de vacío durante el ordeño y, derivadamente, un mayor riesgo de mamitis. Por este motivo, la reciente norma UNE 68078, que recoge las nuevas recomendaciones internacionales (Billon et al., 2002), establece un nuevo proceso de cálculo de las necesidades de reserva de vacío en función del tipo de juegos de ordeño (clásicos, con válvulas automáticas y con válvulas automáticas de cierre), número de ordeñadores (juegos de ordeño clásicos) o números de juegos de ordeño (juegos de ordeño con válvulas automáticas). Si la reserva es insuficiente, y no existen otros fallos en la instalación, será necesario instalar una bomba de mayor capacidad.

- *Diámetro y pendiente de la conducción de leche.* La conducción de leche debe tener capacidad para evacuar en régimen laminar la leche liberada por los animales durante un ordeño normal; este régimen laminar significa

Utilizando colectores con admisión de aire y elevando ligeramente el vacío en la unidad final, la línea media no afecta negativamente al estado de la ubre respecto a la línea baja

que la leche se desplazará por la parte inferior de la conducción, mientras que en la parte superior quedará un espacio por donde se transmitirá el vacío hasta los juegos de ordeño, lo que permitirá que éste sea más estable. La capacidad de evacuación dependerá esencialmente del diámetro de la conducción y de su pendiente. La normativa UNE 68078 especifica el proceso de cálculo del diámetro mínimo de dicha conducción, según pendiente de la conducción y los flujos de leche y aire que entren por los juegos de ordeño; además especifica que debe tener una pendiente mínima del 0,5%. Asimismo, debemos destacar la importancia de que esta pendiente sea uniforme, desde los juegos de ordeño más alejados hasta la unidad final.

- *Características de la Unidad de Ordeño.* Con objeto de favorecer la evacuación de la leche, la normativa establece limitaciones para el diámetro interior del tubo largo de leche ($\approx 12,5$ mm; en línea alta o media además también debe ser $\geq 14,5$ mm) y del tubo corto de leche (≈ 9 mm). Asimismo, en las pezoneras convencionales establece la nece-

sidad de limitar las entradas de aire durante la puesta y retirada de éstas; además el juego de ordeño deberá disponer de un dispositivo de fácil uso que permita el cierre del vacío antes de la retirada de las pezoneras. Finalmente, con el objeto de mantener la estabilidad del vacío en el extremo del pezón, se recomienda que “durante el desarrollo del ordeño el tubo de evacuación de la leche, desde la salida del manguito hasta el primer dispositivo de entrada de aire al juego de ordeño, debe estar situado de tal manera que el flujo de la leche sea siempre descendente”.

Además de los aspectos señalados, existen otras características de la máquina de ordeño que, si bien no son abordados específicamente en las citadas normas, también debemos de explicitar, por su posible relación con el estado sanitario de la ubre.

- *Vacío.* El vacío nominal de la instalación, cerca de la unidad final, se fija desde el regulador. Este último componente es una pieza básica de la máquina de ordeño, ya que también es el encargado de mantener estable el nivel vacío en la instalación cuando existen entradas fortuitas de aire. El vacío a fijar en la instalación debería resultar de un compromiso: un vacío excesivamente alto en el entorno del pezón puede provocar efectos negativos sobre el estado del pezón, mientras que un vacío demasiado bajo (según el peso y otras características del juego de ordeño) también será contraproducente ►►►

►►► porque se elevarán los deslizamientos y caídas de pezoneras. La mayoría de trabajos experimentales realizados en los últimos años, tanto en ganado ovino como en caprino, ha coincidido en que el nivel de vacío nominal no debería ser superior a 40 kPa. Por tanto, parece razonable situar el vacío nominal esté entre 34 y 40 Kpa, siempre manteniendo la condición de que no se eleven los deslizamientos y caídas de pezoneras. Este hecho puede observarse en las explotaciones comerciales, donde se aprecia que la mayoría de granjas de ganado ovino suelen ordeñar entre 34 y 38 kPa, mientras que en ganado caprino el nivel de vacío suele situarse entre 37 y 40 kPa; en ambos casos los valores más elevados corresponden a las instalaciones en línea alta y/o con juegos de ordeño más pesados, y los valores más bajos a las instalaciones en línea baja y/o con juegos de ordeño más ligeros.

- *Pulsación.* El pulsador es un elemento clave en la máquina de ordeño.

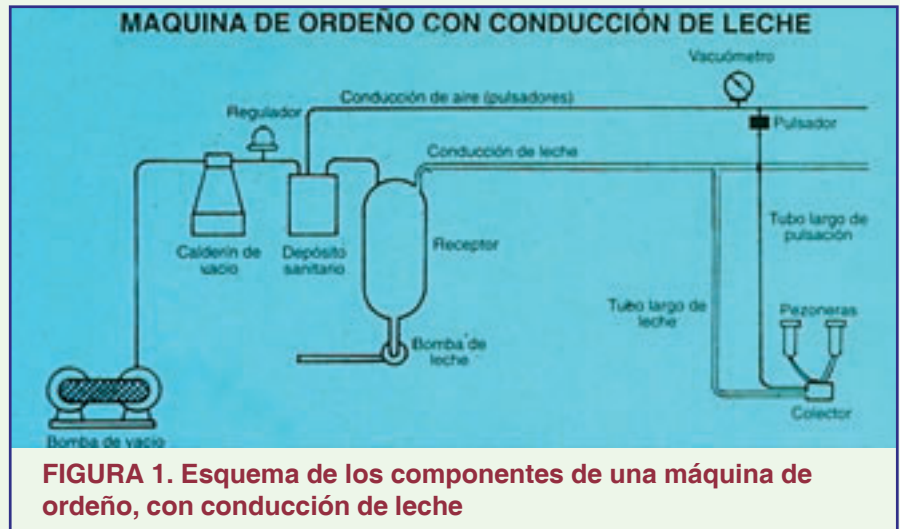


FIGURA 1. Esquema de los componentes de una máquina de ordeño, con conducción de leche

La "curva de pulsación" que se genera en la cámara de pulsación de las pezoneras (Figura 2) y las características del manguito van a determinar la carga compresiva que se produce sobre el extremo del pezón; dicha carga limitará el nivel de congestión y edema que el vacío de ordeño tiende a provocar sobre los tejidos del pezón y, por tanto, disminuirá el riesgo de que se establez-

can infecciones intramamarias. En ganado vacuno, se han realizado bastantes trabajos para estudiar el efecto de las distintas características de la pulsación (frecuencia de pulsación, relación de pulsación, duración de las fases de pulsación o del tiempo que permanece cerrado el manguito) sobre el estado sanitario de la ubre y el estado del pezón. En este sentido la ►►►

energía limpia

- Electrifique su nave, bodega o merendero desde 500 €.**
- Riego por goteo y bombeo de agua. Rentabilidad garantizada.**
- Conexión a red.**
- Agua caliente sanitaria gratis. Apoyo a calefacción, climatización de piscinas, etc.**
- Parques eólicos. Estudios de viento.**
- Conseguimos subvenciones de hasta un 65 %.**

GRUPO ENERPAL
energía solar y eólica

www.enerpal.com
enerpal@enerpal.com

Embudo oficial de

isofotón

C/ Obispo Barberá, 3 Tfnos: 979 745 042
34005 PALENCIA Fax: 979 700 522

C/ Manatíal, 3 bajo Tfnos/Fax: 983 233 606
47009 VALLADOLID

Avda. Fernández Ladreda, 45 bajo Tfnos/Fax: 987 207 358
24005 LEÓN

C/ San Lorenzo, 8 bajo Tfnos: 975 226 187
42002 SORIA Fax: 975 220 655

PREMIOS

Cámara Palencia
1º Premio Empresa «Mejor Empresa del bienio 16-17»

Cámara de Comercio
1º Premio Emprendedores Año 2000

Junta de Castilla y León
1º Premio Joven Empresario Año 2000

UE y Comisión Europea
41 Mejores empresas start-ups europeas

►►► norma UNE 68050 para ganado vacuno detalla que: 1) la fase "d" (masaje) debe tener una duración igual o superior a 150 ms y representar, al menos, un 15% del ciclo; 2) la fase b (ordeño) debe ser superior al 30% del ciclo.

En pequeños rumiantes, se dispone de menos resultados experimentales, si bien la norma UNE 68078 también recomienda que las fases b y d registradas en la cámara de pulsación, deben ser superiores al 30% y 15%, respectivamente, del ciclo de pulsación, aspecto que cumplen la práctica totalidad de las pulsaciones habitualmente utilizadas, obtenidas mediante pulsadores electromagnéticos (Tabla 1).

En ganado ovino, la velocidad o frecuencia de pulsación (VP) suele situarse entre 120 y 180 p/m, dado que niveles inferiores tienden a empeorar el reflejo de eyección y la extracción de la leche. Tal y como se puede apreciar en la Tabla 1, la pulsación 180 p/m y 50% de relación de pulsación (RP) posee una fase de masaje (fase d) de tan solo 108 ms, si bien representa un 32 % del ciclo de pulsación. A pesar de ello, varios trabajos coinciden en que, con una RP del 50%, la VP de 180 p/min no eleva la incidencia de IMI ni el recuento de células somáticas (RCS) en la leche de tanque, respecto a una VP de 120 o 90 ciclos/min. Es más, algunos trabajos logran encontrar un mejor estado sanitario de la ubre, estimado a partir del RCS, cuando la VP es de 180 ciclos/min respecto a una VP de 120 ciclos/min. Por tanto, en el contexto actual (juegos de ordeño ligeros, niveles de vacío en torno a 34-38 kpa) resulta totalmente aceptable, e incluso posiblemente conveniente, realizar el ordeño con una pulsación de 180 ciclos/m y 50%.

De acuerdo a los conocimientos actuales, no parece recomendable utili-

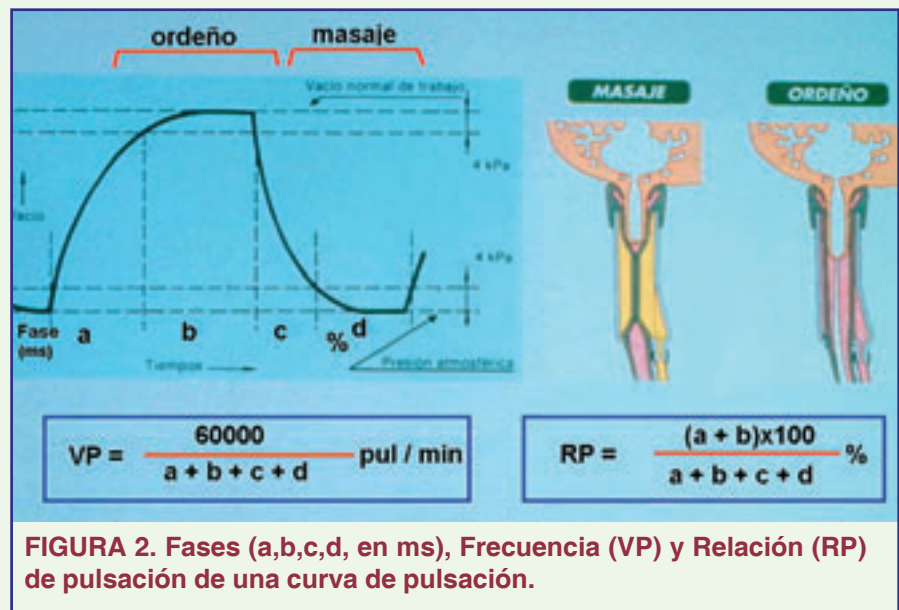


FIGURA 2. Fases (a,b,c,d, en ms), Frecuencia (VP) y Relación (RP) de pulsación de una curva de pulsación.

MANTENIMIENTO ADECUADO

- **Semanalmente...** el ganadero debería comprobar el nivel de aceite y tensión de las correas de la bomba, así como limpiar el orificio de admisión de aire en los juegos de ordeño (colectores o pezoneras).

- **Mensualmente...** se debería comprobar el estado de las pezoneras y realizar una limpieza del regulador, los filtros de admisión de aire que va a los pulsadores y los grifos de vacío y leche.

- **Siempre que exista algún deterioro...** y con carácter general cada 12-18 meses, deberían de sustituirse los manguitos de las pezoneras

- **Al menos con carácter anual...** y siempre que exista un problema en la instalación, debe hacerse un control de la máquina por personal técnico especializado

zar pulsaciones con una menor fase "d" (masaje), si paralelamente existe una elevación de la fase "b" (ordeño), tal y como ocurre con la pulsación 180 ciclos/min- 60%. En este caso la única ventaja de elevar la RP de 50 al 60% sería un ligero mayor flujo de leche individual, pero a costa de elevar el riesgo de provocar un insuficiente masaje sobre el pezón (fase "d": 79 ms, 23%; Tabla 1). Además, el riesgo de elevar la RP parece innecesario, dado que, en la mayoría de explotaciones de ganado ovino, el ligero aumento en el flujo indi-

vidual que se genere apenas repercutirá sobre la productividad horaria de la sala de ordeño.

El ganado caprino suele ordeñarse con una VP de 70-120 ciclos/min y una RP de 50-60% de RP, si bien la pulsación más ampliamente utilizada en campo es de 90 ciclos/min-60%. La utilización de una RP del 60%, en lugar del 50%, permite aumentar el flujo de leche y disminuir el tiempo de ordeño, lo cual sería es-

pecialmente interesante cuando se dispone de animales de gran nivel productivo y/o bajos flujos. En la Tabla 1 podemos apreciar que a 90 p/min-60% la fase d aún posee una duración bastante elevada: 209 ms y 31,4%. De hecho los escasos trabajos experimentales disponibles coinciden en que no encuentran que dicha pulsación empeore el estado sanitario de la ubre, respecto a pulsaciones con menores VP y RP.

- **Altura de la conducción de leche.** Cuando la conducción de leche ►►►

▶▶▶ está situada por encima de la plataforma donde pisan los animales (línea media, 0 a 1,25 metros; línea alta, más de 1,25 metros) la leche asciende a borbotones desde el colector hasta la conducción de leche, ocupando por completo la sección del tubo largo de leche, lo que ocasiona mayores caídas y fluctuaciones cíclicas de vacío bajo el pezón, tanto más cuanto más elevado es el flujo de leche. Sin embargo, los resultados experimentales disponibles por el momento, tanto en ganado ovino como

en caprino, coinciden en que utilizando colectores con admisión de aire, y elevando ligeramente el vacío en la unidad final (para igualar el vacío medio bajo el pezón durante el ordeño), la línea media no afecta negativamente al estado sanitario de la ubre, respecto a la línea baja. No obstante, debemos de remarcar la importancia de que todas las instalaciones, pero en especial las de línea media/alta, mantengan en valores mínimos las caídas y deslizamientos de pezoneras; en caso contrario previsiblemente aumentarán de modo importante el riesgo de mastitis, dado que se producirán simultáneamente elevadas fluctuaciones cíclicas (por estar la conducción en línea media/alta) y acíclicas (por los deslizamientos/caídas de pezoneras), aspecto que en ganado vacuno ha sido claramente asociado a una elevación en la incidencia de infecciones intramamarias.

- *Pezonera*. La pezonera también es un elemento determinante en la máquina de ordeño (Figura 3), no sólo por su clara relación con la eficacia en la extracción de la leche, sino también

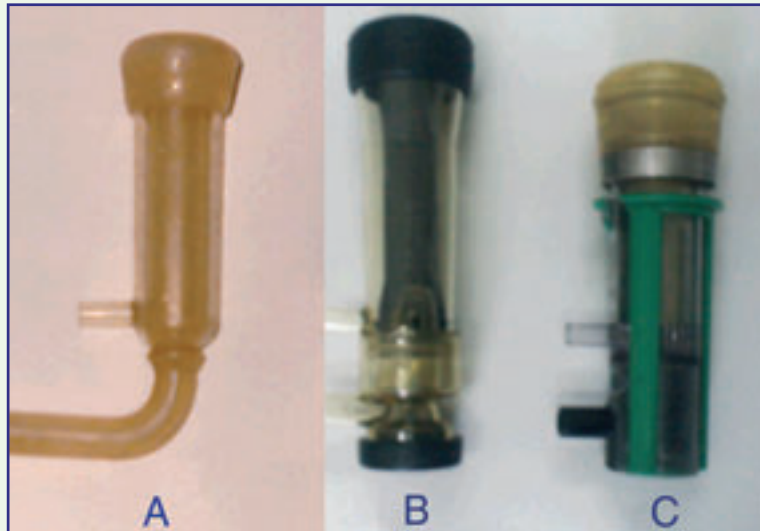


FIGURA 3. Pezoneras sin válvulas automáticas (A) y con válvulas automáticas (B y C) utilizadas en pequeños rumiantes. La pezonera "C" permite abrir y cerrar el vacío manualmente.

por su marcada influencia sobre el estado sanitario de la ubre. Esta influencia la ejerce a dos niveles. Por una parte, varias características del juego de ordeño y, en particular del manguito, van a afectar la estabilidad de la pezonera durante el ordeño. Sin entrar en detalles de estas características, sí podemos señalar que el ganadero dispone de un índice global para evaluar la adecuación de éstas: los deslizamientos y caídas de pezoneras que se producen durante el ordeño. Además, debemos recordar que no se debería recurrir a elevar el vacío de ordeño, en valores superiores a 40 kPa, para mantener la estabilidad de unas pezoneras con un mal diseño. La solución sencillamente pasa por sustituir las pezoneras (o manguitos) por otras que aún en una buena eficacia en la extracción de la leche con una mayor estabilidad durante el ordeño. Por otra parte, algunas características del manguito también van a influir sobre la carga compresiva (masaje) que ejercen sobre el pezón. Por ejemplo, la longitud debe ser suficiente para que pueda colapsarse por debajo del

pezón en la mayoría de ellos; además, la dureza de su cuerpo y la tensión con que está montado en la copa van a influir sobre la fuerza que ejercen sobre el extremo del pezón durante la fase de masaje. Si el masaje es insuficiente aumentará la congestión/edematización del extremo del pezón, mientras que si es excesivo puede causar lesiones en el extremo y en el propio canal del pezón.

En ambos casos, aumentará el riesgo de mastitis. Sería deseable disponer de algún test biológico (por ejemplo, estimación de la congestión/edematización, o aplastamiento, de las paredes del pezón, mediante cutímetro o ecografía) que permita evaluar el efecto de los manguitos, junto con las otras características de la máquina, sobre los tejidos del pezón en condiciones normales de ordeño. Precisamente nuestro equipo está actualmente trabajando en esta línea.

MANTENIMIENTO Y CONTROL

Para garantizar un adecuado funcionamiento de la máquina de ordeño, ciertas tareas de mantenimiento pueden y deben ser ejecutadas por el propio ganadero. Algunas deben de realizarse en cada ordeño, como por ejemplo la observación del nivel de vacío en el manómetro de la instalación durante el ordeño o, después de su finalización, el lavado adecuado de todas las conducciones y piezas que han estado en contacto con la leche. Semanalmente el ganadero debería comprobar el nivel de aceite y tensión de las ▶▶▶

►►► correas de la bomba, así como limpiar el orificio de admisión de aire en los juegos de ordeño (colectores o pezoneras). Mensualmente, se debería comprobar el estado de las pezoneras y realizar una limpieza del regulador, los filtros de admisión de aire que va a los pulsadores y los grifos de vacío y leche. Finalmente, siempre que exista algún deterioro, y con carácter general cada 12-18 meses, deberían de sustituirse los manguitos de las pezoneras; la periodicidad señalada es aproximada ya que variará en función de la naturaleza del material (en general las de silicona tienen mayor duración que las de caucho), de su calidad en el proceso de fabricación y del número de ordeños diarios que realicen.

Además del mantenimiento llevado a cabo por el propio ganadero, es imprescindible que, al menos con carácter anual, y siempre que exista un problema en la instalación, se lleve a cabo un control de la máquina por parte de personal técnico especializado, de acuerdo a la norma UNE 68061. Estos controles servirán para detectar y corregir las deficiencias que vayan surgiendo con el uso continuado de la máquina de ordeño y que, en general, pueden pasar inadvertidas para el ganadero.

USO DE LA ORDEÑADORA

En ocasiones, los ganaderos pueden llegar a pensar que disponiendo de una adecuada instalación de ordeño (correcto diseño y mantenimiento), es más que suficiente para evitar problemas de mastitis en el rebaño. Sin embargo, en la práctica, el manejo que realizan los operarios durante el ordeño es tan importante o más que las propias características de la máquina de ordeño. Como ejemplo señalaremos algunos aspectos que deberían ser remarcados al personal encargado del ordeño de una explotación.

La operación de puesta y retirada de pezoneras debe realizarse intentan-

No se debería recurrir a elevar el vacío de ordeño en valores superiores a 40 kPa para mantener la estabilidad de las pezoneras

do que entre la menor cantidad posible de aire por éstas. La operación de apurado a máquina (masaje sobre la ubre antes de la retirada de las pezoneras) debe considerarse como una operación de riesgo, ya que si no se realiza con cuidado puede provocar entradas bruscas de aire por las pezoneras, lo cual puede inducir la presencia de impactos. La retirada de pezoneras, en los juegos de ordeño clásicos, debería realizarse siempre cortando previamente el vacío. En los juegos de ordeño con válvulas automáticas en las pezoneras (Figura 3), aparentemente (realmente aún no existen demasiados estudios que hayan valorado el sistema) pueden retirarse sin cerrar el vacío desde el colector, ya que las válvulas automáticas cierran el vacío inmediatamente a nivel de cada pezonera; no obstante debe comprobarse que el sistema de cierre funciona correctamente y no se eleva la frecuencia de caídas o deslizamientos de pezoneras.

Respecto al sobreordeño (mantener puestas las pezoneras cuando ha cesado el flujo de leche), también debe ser evitado, ya que aumentarán la congestión/edematización de las paredes del pezón y, asimismo, aumenta el riesgo de que se produzcan entradas bruscas de aire (deslizamientos o caídas de pezoneras) que conduzcan a impactos. Aunque es posible que sus efectos no se noten a corto plazo, sin duda podrán provocar trastornos a largo plazo. Establecer un orden de ordeño, dejando para el final los animales con infección intramamaria, a pesar de los inconvenientes que pueda ocasionar en la organización en la explotación (identificación y separación de los animales

infectados), puede resultar necesario para controlar la incidencia de mastitis cuando exista una elevada prevalencia de infecciones intramamarias y/o de infecciones causadas por gérmenes muy patógenos y de elevada transmisión durante el ordeño. En ocasiones, este manejo se sustituye por la inmersión de las pezoneras en soluciones desinfectantes inmediatamente tras el ordeño de los animales infectados, aunque en este caso los ganaderos deben ser conscientes de los riesgos que encierra esta práctica cuando se ejecuta de forma incorrecta (contaminación de la leche con desinfectante, o contaminación de la propia solución desinfectante). Finalmente, la inmersión de los pezones en un desinfectante tras el ordeño es una práctica importante para reducir la incidencia de infecciones intramamarias, especialmente en rebaños con elevada prevalencia o en momentos de mayor riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Billon, P., O. Ronningen, E. Sangiorgi, E. Schuiling. 1999. Quantitative requirements of milking installations for small ruminants. A survey in different countries. Milking and milk production of dairy sheep and goats. Proceedings of the Sixth International Symposium on the milking of small ruminants. EAAP Publication nº. 95, 1999, 209-215
- Billon, P., Fernández N., Ronningen O., Sangiorgi F., Schuiling E., 2002. Quantitative recommendations for milking machines installations for small ruminants. Bulletin of the International Dairy Federation. Bruselas. Bélgica. 370: 4-19
- Fernández N. y Díaz J.R. (Coord.), 2004. Últimas tendencias en el ordeño mecánico del ganado ovino. Ovis, 93: 76 pg.
- Peris C., Díaz J.R., Rodríguez M., Beltrán M.C., Fernández N., 2003. Influencia del ordeño mecánico sobre la mastitis en pequeños rumiantes (II). Características de la máquina de ordeño. Pequeños rumiantes 4:1, 32-36.
- UNE, 1998a. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Norma UNE 68048. AENOR. Madrid. 43 pg.
- UNE, 1998b. Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento. Norma UNE 68050 AENOR. 43 pg
- UNE, 1998c. Instalaciones de ordeño. Ensayos Mecánicos. Norma UNE 68048 AENOR. 32 pg
- UNE, 2004. Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento. Norma UNE 68078 AENOR, 28 pg.

