

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

“RUTINA DE ORDEÑO EN VACAS LECHERAS”

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

“RUTINA DE ORDEÑO EN VACAS LECHERAS”

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

LUIS ALBERTO CRUZ MOTA

ASESOR:

M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

“RUTINA DE ORDEÑO EN VACAS LECHERAS”

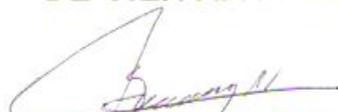
APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO



M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

“RUTINA DE ORDEÑO EN VACAS LECHERAS”

MONOGRAFÍA

POR

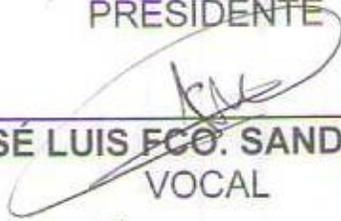
LUIS ALBERTO CRUZ MOTA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:**

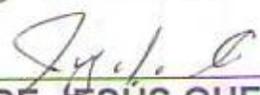
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



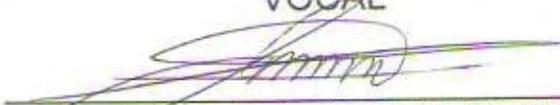
M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO
PRESIDENTE



M.C. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS
VOCAL



M.C. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE
VOCAL



M.C. JUAN LUIS MORALES CRUZ
VOCAL SUPLENTE

INDICE

1. Introducción.....	Pág. 1
2. Objetivo.....	1
3. Definición: Rutina de ordeño en vacas lecheras.....	2
4. Rutinas pre-ordeño.....	4
4.1. Higiene del ganado.....	4
4.2. Conducción del ganado y entrada al ordeño.....	4
4.3. Higiene ambiental.....	5
4.4. Higiene del ordeñador.....	6
4.5. Orden en la ordeña.....	7
4.6. Estimulación.....	7
4.6.1. Extraer y examinar los primeros chorros de leche para detectar mastitis clínica.....	7
4.6.2. Lavar los pezones y la superficie inferior de la ubre con una solución sanitizante.....	8
4.6.3. Desinfectar los pezones antes de la ordeña.....	10
4.6.4. Secar completamente los pezones con toallas individuales.....	11
4.6.5. Colocación de las pezoneras.....	12
4.6.5.1. Cuando se deben colocar las pezoneras.....	12
4.6.5.2. Como se deben colocar las pezoneras.....	13
4.6.5.3. Ajuste de la unidad.....	14
Puntos que se deben observar durante la ordeña que influyen en la salud de la ubre.....	15
5. Cortar el vacío antes de retirar las unidades de ordeño.....	16
6. Retirada de las pezoneras.....	17
7. Desinfectar los pezones con un producto seguro y eficaz.....	18
8.1. Tipo de selladores.....	20
8.2. El sellado de pezones con clima frío.....	21
8.3. Precauciones para el empleo de selladores.....	22
8.4. Valoración de la efectividad del baño de pezones.....	22
8.5. Desinfectar las pezoneras entre vaca y vaca.....	23
9. Tiempo de de ordeño.....	25
10. Tipos de rutina.....	25
10.1 Operado por dos ordeñadores la sala de ordeño.....	26
11. Las otras operaciones de rutina.....	27
Bibliografía.....	29

INTRODUCCION

Muchos son los factores que participan en la patogénesis de la mastitis, compleja y costosa enfermedad del ganado lechero que, a diferencia de otras enfermedades infecciosas del bovino, no se puede erradicar y está presente, en mayor o menor grado, en todos los rebaños lecheros del mundo.

El control de la mastitis no sólo tiene importancia por las cuantiosas pérdidas económicas para el productor y la industria láctea, sino también para el consumidor, por el deterioro de la calidad nutritiva e higiénica de la leche. Por lo tanto, si el objetivo primordial de la producción de leche es lograr un producto apto de buena calidad para el consumo humano, el control de la mastitis es de vital importancia.

Investigaciones realizadas con rebaños comerciales han demostrado que las medidas higiénicas durante la ordeña, básicamente lavado de ubres y pezones previo a la ordeña y desinfección de pezones post-ordeño, junto con la terapia de secado y la eliminación de animales con infecciones crónicas, pueden reducir la prevalencia de mastitis en un 50% en un año y más de un 70% en tres años ([Kingwill y col., 1970](#); [Wilson y Kingwill, 1975](#)). Esta fue la razón de introducir la desinfección de pezones post-ordeño ("dipping") y la terapia de secado en los sistemas de control actualmente en uso en la mayoría de los países ([Neave y col., 1966](#); [Smith y col., 1967](#)).

2. OBJETIVO.

Dentro de este trabajo presentare las operaciones que se realizan antes, durante y después del ordeño, así como las consecuencias que tiene el no realizar u hacer bien una operación, de la rutina de ordeño. La enfermedad que provoca y las alternativas para evitarlas o controlarlas.

Pre- ordeño, ordeño, rutina, vacas y estimulación.

3. DEFINICIÓN: RUTINA DE ORDEÑO EN VACAS LECHERAS.

Es el conjunto de acciones que realiza un ordeñador de manera repetida y secuencial sobre cada lote de vacas que se van a ordeñar. Se divide en tiempo de preparación y tiempo de ordeño. En ella se pueden incluir como el lavado de la ubre, retirada de los primeros chorros de leche, “pre-dipping” (desinfección de los pezones, por inmersión o aspersión, en una solución desinfectante). ([Jasper y Bushnell, 1978](#); [Galton y col., 1984](#); [Pankey y col., 1987](#); [Galton y col., 1988](#); [Rasmussen y col., 1991](#); [Saran, 1995](#)), colocación y retirada de pezoneras, “postdipping”

Una buena "rutina de ordeño" involucra una serie de medidas higiénicas y de manejo desde que el animal entra a la sala de ordeño hasta que sale una vez finalizada la ordeña. Estas medidas, que han sido ampliamente recomendadas por el *National Mastitis Council* de los EE.UU. ([Bramley y col., 1996](#)), y en su mayoría adoptadas y recomendadas en Chile por el Consejo Nacional de Mastitis y Calidad de Leche (CONAMASCAL), permiten reducir considerablemente la contaminación microbiana de la leche, aumentar la producción, acortar el tiempo de la ordeña y reducir la transmisión de organismos patógenos contagiosos y ambientales que pueden causar mastitis ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

No obstante, algunos aspectos no estrictamente ligados al ordeño se deberían de considerar como parte de esta rutina. Así, el mantenimiento de una buena limpieza del establo y de los propios animales podemos (y debemos) contemplarlo como una operación mas asociada al ordeño; o también el manejo de los animales tras abandonar la sala de ordeña.

La duración de la rutina de ordeño es un parámetro muy variable y evidente que en cuanto más completa sea, mayor duración tendrá y menor será el rendimiento de la sala. Por otro lado se tendría que añadir el tiempo que se tardan en entrar y salir, el tiempo de ordeña propiamente dicho (función de la producción del animal y de su velocidad de ordeño) y el tiempo que se tarda en ir a buscar cada lote de vacas que deben ser ordeñadas.

También la mayor o menor habilidad del ordeñador da lugar a que rutinas idénticas tengan menor o mayor duración, respectivamente.

La duración de la rutina puede verse condicionada por el nivel de suciedad que presentan las vacas en la sala de ordeña. Los pezones y la ubre tienen que ser lavadas y secadas para obtener buena calidad de leche. La contaminación de bacterias del estiércol, y las esporas de las bacterias deberían ser minimizadas. Los pezones deberían ser lavados con una toalla diferente para cada vaca individual, para prevenir la transmisión de patógenos de mastitis entre las vacas. Si es posible cada esquina de la toalla debería ser usada por pezones separados para prevenir la transmisión de patógenos dentro de la vaca.

Cuando se crea una buena rutina de ordeño, a veces ayuda a empezar a usar la rutina la cual creará emociones positivas para las vacas. Durante los setenta los científicos demostraron que la alimentación durante el ordeño resulta en un vaciado de la ubre más eficiente, un pico de flujo más alto y una tendencia hacia un incremento en la producción.

Desde el punto de vista de la producción se indicó que el ordeño y la alimentación simultánea incrementan el flujo de leche, disminuyen el tiempo de ordeño y muestra una tendencia de aumento de la producción de leche.

Esta amplia diversidad de factores que influyen en la duración de la rutina quizá pueda explicar porque salas de ordeño con el mismo número de unidades y operarios obtienen rendimientos muy dispares.

El conjunto de operaciones que configuran la rutina de ordeño podríamos agruparlas según el momento en que son efectuadas. Así, podríamos diferenciar tres fases: a) Rutina pre-ordeño, B) rutina durante el ordeño y C) rutina post-ordeño.

4. RUTINA PRE-ORDEÑO.

Consiste en la costumbre de ordeñar a mano cada pezón antes del acoplamiento de la unidad de ordeño.

Las operaciones que configuran la rutina de pre-ordeño tienen, dos funciones:

- 1.- minimizar el estrés de las vacas antes del ordeño.
- 2.- conseguir la máxima higiene en el ordeño en un sentido amplio, la higiene es la suma de todos los esfuerzos para manejar el ambiente de la vaca con el fin de reducir al mínimo el número de organismos causantes de la mastitis a los que están expuestos los pezones y las ubres.

4.1. Higiene del ganado.

Es necesario mantener el ganado en buen estado de limpieza, pues ubres limpias procuran un menor trabajo posterior de limpieza en la sala de ordeño. Se estima que las vacas que entran sucias a la sala de ordeño requiere el doble de tiempo en su preparación y, por consiguiente, reducen el rendimiento en la sala.

Animales sucios presentan mayor riesgo de sufrir patologías de la ubre. Para conseguir un buen estado higiénico del ganado se deben limpiar frecuentemente los pasillos y zonas de tránsito de los animales y los parques de ejercicio, procurando dotar a estos de un buen drenaje que limite el encharcamiento y/o enlodamiento en las épocas lluviosas. Si los alojamientos están bien diseñados se facilita considerablemente su correcta limpieza.

Resulta conveniente esquilar periódicamente la ubre, así como los flancos y el rabo. De esta forma evitamos la adherencia de la suciedad al cuerpo del animal y se facilita su limpieza.

4.2. Conducción del ganado y entrada al ordeño.

La conducción de los animales a la sala de ordeño debe hacerse con tranquilidad y sin provocar mayor estrés. En definitiva, se trata de proporcionar a los animales

que van a ser ordeñados únicamente estímulos positivos, los cuales dan lugar a un avance más rápido de los animales, una mayor confianza, una mejor y mayor suelta de leche en el momento del ordeño. Para lograrlo se requieren operarios con temperamentos y carácter adecuado y aprecio por el trabajo que realizan.

La actitud de las personas que ordeñan tiene una gran influencia sobre el rendimiento en el ordeño. En una sala de ordeño, aquellos operarios que acostumbran hablarles a las vacas tienen más éxitos que aquellos que les gritan. A veces no es fácil dirigir a las vacas donde deben ir, pero pegarles solo empeora la situación a corto o a largo plazo.

Las vacas reconocen a las personas y el temor a aquellas personas presentes durante el ordeño puede aumentar el tiempo requerido para entrar a la sala de ordeño, aumentar el tiempo de ordeño y disminuir la producción de leche. Es esencial permitir entrar a las vacas por sí solas.

4.3. Higiene ambiental.

Entenderemos por higiene ambiental poder proporcionar a las vacas unas condiciones de ordeño adecuadas, contempladas desde varios puntos de vista y no solo en lo que se refiere a la calidad de aire.

La ordeña debe ser un proceso rutinario consistente para evitar los factores estresantes que pueden interferir con el sistema inmune y los mecanismos defensivos de la glándula mamaria y aumentar el riesgo de infección. La intranquilidad de los animales antes y durante la ordeña por ruidos extraños, cambios de rutina, introducción o separación de grupos de animales, cambio de personal o presencia de personas extrañas en la sala, y el maltrato de las vacas por los ordeñadores, son todos factores estresantes que pueden interferir con una adecuada ordeña por la liberación de adrenalina, hormona que interfiere con la bajada de la leche (inhibe la oxitocina) dando por resultado una ordeña incompleta y una mayor incidencia de mastitis clínica ([Philpot y Nickerson, 1991](#)). Además de los factores estresantes antes señalados, cualquier lesión o trauma de la glándula que cause dolor también puede producir inhibición de la oxitocina.

4.4. Higiene del ordeñador.

La higiene del ordeño pasa por la de aquel que realiza esta tarea. Cuestiones que, no por evidentes, deben dejar de ser recordadas; uñas limpias y recortadas, no padecer enfermedad infecto-contagiosa, cabello limpio y cubierto y ropa limpia y de uso exclusivo para el ordeño son medidas elementales de higiene. Las manos son un medio para transmitir los microorganismos de la mastitis. Su contaminación puede ocurrir cuando se saca el primer chorro de leche, en el manejo de las pezoneras, o tocando cualquier objeto contaminado en el establo. Diversos estudios revelan que el 50 % del 100% de los operarios están contaminados antes de empezar el ordeño, por lo que el uso de desinfectantes de lavado es recomendable. La utilización de guantes de látex o la desinfección de las manos antes del manejo de cada vaca muestran una alta reducción en la transmisión de microorganismos, además de proteger la piel de los ordeñadores. No obstante los guantes sucios no son mejores que las manos sucias. Los ordeñadores deben de lavarse las manos o los guantes con regularidad; por ejemplo, entre cada grupo de vacas y después de ordeñar una vaca infectada.

La rutina de ordeño debe ser eso, "rutinaria", es decir, se debe procurar efectuar siempre las mismas operaciones y de la misma forma, respetando también un horario de ordeño fijo y un intervalo entre ordeño constantes con el fin de maximizar los reflejos condicionados del animal.

En este sentido, es recomendable que los operarios dispongan de un **procedimiento estandarizado de trabajo** bien diseñado, escrito en el idioma o idiomas necesarios, previamente al inicio su trabajo y que establezca perfecta y claramente:

- Que tareas hay que realizar.
- Como deben realizarse.
- Qué tiempo dura cada tarea.
- Con que utensilios o herramientas (por ejemplo guantes).
- Como debe manejarse el ganado.

4.5. Orden en la ordeña.

Para evitar la diseminación de los agentes patógenos de la mastitis, las vacas deben seguir un orden fijo de ordeña, determinado por la salud de las ubres. Las vacas sanas invariablemente al inicio, después las vacas sospechosas de enfermedad y luego las que tienen problemas de mastitis. Las vacas sospechosas son aquellas que poseen un número muy elevado de células somáticas; las vacas infectadas son a las que se le ha diagnosticado como positivas en el laboratorio microbiológico. Obviamente, los animales en tratamiento serán ordeñados al final. (Annemuller, C., C. Lammler y M. Zschock 1999).

4.6. Estimulación.

Durante los últimos 40 años la lechería ha pasado por algo parecido a una revolución, con un crecimiento notable del tamaño de los hatos y de la producción de leche por vaca. Asimismo ha cambiado de hatos multicolor a ganado Holstein. La introducción de la inseminación artificial también contribuyó a este cambio, porque se seleccionó en contra de los toros cuyas hijas tenían altos requerimientos de estimulación. Como resultado de esta serie de cambios las vacas lecheras hoy necesitan poca o nada de estimulación manual para maximizar la velocidad de ordeño y alcanzar una alta producción de leche.

Los procedimientos recomendados para estimular vacas modernas, de alta producción son: (1) despunte, (2) presellado; (3) secado y (4) colocación de la unidad de ordeño. En algunas lecherías el procedimiento es: (1) presellado, (2) despunte, (3) secado y (4) colocación de las unidades de ordeño ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

4.6.1. Extraer y examinar los primeros chorros de leche para detectar mastitis clínica.

El examen clínico de la glándula mamaria y la extracción y examen de los primeros chorros de leche previo a la ordeña ("despunte"), es una práctica

importante para la detección oportuna de los casos clínicos de mastitis. La leche que presenta evidentes anormalidades no es apta para el consumo humano y no debe mezclarse con leche de animales sanos. Las anormalidades más frecuentes son decoloración de la leche, presencia de grumos, sangre, o pus. La detección de estas anormalidades es útil también para identificar en forma rápida a aquellos animales que requieren una atención especial.

La mejor manera de realizar el "despunte" es recolectando los primeros chorros de leche sobre una superficie de fondo oscuro (jarro de fondo oscuro), haciendo escurrir la leche en diferentes direcciones sobre el fondo oscuro mediante un movimiento semirotatorio del jarro, es frecuente observar la extracción de los primeros chorros de leche directamente sobre el piso de la sala de ordeño con el consecuente riesgo de contaminación de las extremidades posteriores de la vaca aumentando el riesgo de contaminación de los pezones, especialmente importante cuando se trata de vacas con mastitis; esta práctica, además, no permite observar con claridad las anormalidades de la leche ya que generalmente cae sobre un piso que contiene agua, orina y fecas. Otra práctica frecuente es la extracción de la leche directamente sobre las manos del ordeñador, lo que nunca se debe hacer porque esto ayuda a diseminar los microorganismos de vaca a vaca a través de las manos durante la preparación de las vacas antes de la ordeña. Idealmente, el ordeñador debería lavarse y secarse las manos antes de ordeñar y utilizar una solución desinfectante suave para enjuagarse las manos al pasar de una vaca a otra.

4.6.2. Lavar los pezones y la superficie inferior de la ubre con una solución sanitizante.

Una buena preparación de la ubre antes del ordeño mejora la calidad bacteriológica de la leche y reduce la contaminación bacteriana de la piel del pezón. El lavado se debe realizar con agua limpia y con baja presión, mojando y masajeando preferiblemente sólo los pezones; el lavado de la piel de la ubre puede transferir patógenos, especialmente *Strep. Uberis*, a los pezones y penetrar

con el agua al interior de las pezoneras durante la ordeña ([Bramley, 1981](#)). Se debe evitar el exceso de agua porque es casi imposible secar completamente la ubre antes de la ordeña. Lamentablemente, el manipuleo y lavado de los pezones dentro de la sala inevitablemente transfiere patógenos entre pezones de una misma vaca y entre vacas, especialmente si se usan paños de lavado; para minimizar esta transmisión se recomienda utilizar una solución desinfectante con el agua de lavado (solución clorada con 100-300 ppm/cloro disponible o solución yodada con 25-75 ppm/yodo disponible) y que las manos del ordeñador se laven y sequen antes de preparar cada vaca para la ordeña ([Saran, 1995](#)). El uso de guantes de goma es aconsejable porque facilita la remoción de los microorganismos, pero esta práctica no es muy aceptada por los ordeñadores.

La preparación de la ubre previa al ordeño, junto con el "despunte" o extracción de los primeros chorros de leche, constituyen el principal estímulo para que la glándula mamaria envíe una señal nerviosa al cerebro y se libere la hormona oxitocina, la que por vía sanguínea llega al tejido mamario y desencadena la eyección de la leche. Si no se libera oxitocina, o ésta es inhibida por la adrenalina que se libera durante el estrés, la ordeña será incompleta.

En los climas calurosos, como en las zonas desérticas de estados unidos y en el oriente medio, se puede utilizar el lavado automático de los pezones en corrales con aspersores. Aquí existen dos corrales de reunión antes de que las vacas entren en la sala de ordeño. El primer corral está equipado con aspersores a ras de tierra que proyectan agua contra la ubre y los pezones para eliminar la suciedad, después se permite que las vacas permanezcan en el corral mientras se secan las ubres y los pezones que gotean, antes de que entren en el segundo corral de reunión desde el cual tienen acceso inmediato a la sala de ordeño. Sin embargo, como quiera que mojan al propio tiempo la ubre y los pezones, es esencial que las vacas estén completamente secas antes de que entren en la sala de ordeño. Este sistema solo se puede emplear en los climas calurosos (Bramley, A.J., Godhino, K. S., and Grindal, R. J. (1981), *J.DairyRes*, 48, p. 379.

4.6.3. *Desinfectar los pezones antes de la ordeña.*

Una práctica complementaria de higiene durante la preparación de la ubre antes de la ordeña es la desinfección de los pezones, por inmersión o aspersion, en una solución desinfectante con concentraciones menores que las usadas en el "dipping" postordeña. Esta práctica se conoce como "pre-dipping" y es bastante popular en los EE.UU. ([Jasper y Bushnell, 1978](#); [Galton y col., 1984](#); [Pankey y col., 1987](#); [Galton y col., 1988](#); [Rasmussen y col., 1991](#); [Saran, 1995](#)).

El "pre-dipping" ha sido sugerido como una medida adicional de higiene en aquellos rebaños con una alta incidencia de mastitis clínica por bacterias ambientales, especialmente, coliformes; se ha demostrado que el "pre-dipping" puede reducir aproximadamente en un 50% las infecciones por estos microorganismos y mejorar considerablemente la calidad bacteriológica de la leche en rebaños donde se practica estabulación y no se realiza una buena higiene previa a la ordeña ([Pankey y col., 1987](#); [Galton y col., 1988](#); [Langridge, 1991](#) [Philpot y Nickerson, 1991](#); [Shearn y col., 1992](#); [Blowey, 1993](#)).

Cuando se practica "pre-dipping" se debe tomar la precaución de aplicar la solución desinfectante a los pezones previamente limpios, permitir un tiempo de contacto mínimo de 20-30 segundos, y secar completamente los pezones con toallas individuales antes de colocar las unidades de ordeño para evitar residuos del germicida en la leche.

No reemplaza a la higiene y preparación tradicional de la ubre y, aunque ha mostrado ser beneficioso en rebaños con problemas de mastitis ambientales, no debería ser introducido como una medida rutinaria de control en rebaños con bajos recuentos de células somáticas y baja incidencia de mastitis clínica [Nickerson y col. \(1990\)](#).

Entre los productos desinfectantes más utilizados como "pre-dipping" en diferentes países (EE.UU., Canadá, España, Dinamarca, Francia, Inglaterra) están los yodóforos (1.000-5.000 ppm), clorhexidina (1.500-5.000 ppm), compuestos clorados (20.000 ppm), ácido dodecibencil sulfónico (9.400 ppm),

dióxido de cloro y ácido hipocloroso (30.000 ppm) y la proteína bacteriana nisina ([Saran, 1995](#)).

4.6.4. Secar completamente los pezones con toallas individuales.

Está demostrado que el factor más importante para producir leche de alta calidad higiénica es el secado de los pezones antes de la ordeña, ya que la piel mojada aporta mucho más bacterias a la leche que la piel seca ([Galton y col., 1984](#); [Galton y col., 1986](#); [Rasmussen, y col., 1991](#); [Nakano y col., 1995](#)).

Además, el ordeño de pezones mojados aumenta el riesgo de infección intramamaria, especialmente por patógenos ambientales como *Strep.uberis* y *E.coli*; estos microorganismos se encuentran presentes en la piel de la ubre y pezón mucho antes que las vacas entren a la sala de ordeño ([Kruze, 1983](#)), y pueden desplazarse hacia abajo con el agua hasta la punta del pezón durante la ordeña contaminando la leche y aumentando el riesgo de infección ([Saran, 1995](#)). Por lo tanto, independientemente del método de preparación de la ubre pre-ordeño, es absolutamente necesario que la superficie de los pezones esté completamente seca antes de colocar las unidades de ordeño. La mejor manera de secar los pezones es utilizando toallas de papel individuales y desechables, en lo posible, una por cada pezón; sin embargo también se puede usar una toalla por vaca si se tiene la precaución de doblar la toalla para usar una superficie limpia al pasar de un pezón a otro. El exceso de agua en la preparación de la ubre dificulta seriamente el adecuado secado de los pezones, sobre todo cuando además de los pezones se moja la piel de la ubre.

Una alternativa a las toallas de papel que puede resultar más económica en rebaños con un gran número de animales es el uso de paños individuales, siempre que éstos se laven y sequen completamente entre las ordeñas ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

4.6.5. Colocación de las pezoneras.

El objetivo de una adecuada rutina de ordeño es ayudar a obtener la leche de un modo:

- Limpio,
- Rápido,
- Suave (sin dolor ni daños sin deslizamientos caídas de pezoneras) y
- Completo

Alcanzar estos objetivos de forma equilibrada requiere asumir ciertos compromisos porque:

- Maximizar la velocidad de ordeño a menudo resulta un ordeño incompleto y/o más agresivo.
- Ordeñar completamente la ubre conduce a un ordeño más lento y agresivo, sobre todo al final del mismo.
- Maximizar la suavidad del ordeño da lugar a un ordeño más lento y puede provocar también un ordeño incompleto.

4.6.5.1. ¿Cuándo se deben colocar las pezoneras?

Si queremos que la unidad de ordeño este colocada en la vaca el menor tiempo posible, debemos realizar un buen estímulo en el animal y colocar las pezoneras en el momento adecuado, para que el flujo de leche sea máximo desde el mismo instante en que se colocan, y se extraiga la leche en el menor tiempo posible.

Para lograr esto, es necesario que llegue la oxitocina a la glándula mamaria ya que la mayor parte de la leche no está contenida en la cisterna de la ubre si no en la estructura alveolar de esta. Es decir hay que hacer que la leche se mueva desde los alveolos a la cisterna. La oxitocina se segrega de la glándula pituitaria cerca del cerebro, y es transportada hasta la ubre por la sangre.

Cuando llega la oxitocina, se contraen las células mioepiteliales y empujan la leche hacia abajo, hacia la cisterna de la ubre.

El efecto de la oxitocina no es permanente, si no que alcanza su nivel máximo en la sangre aproximadamente 1 minuto después del inicio el estímulo. Entonces se estabiliza y empieza a decrecer.

Si al final del ordeño la oxitocina en sangre es demasiado bajo, será más difícil vaciar la ubre de una manera completa y uniforme. Por lo tanto, a fin de ordeñar una vaca total y rápidamente, es importante que la unidad este colocada en el momento que el nivel de oxitocina este en su nivel máximo o justo antes. Así mismo, deberá ajustarse el nivel de vacío y los parámetros de pulsación (numero de pulsaciones por minuto y relación de ordeño) para conseguir una velocidad adecuada y no dañar el animal. También se deben evitar situaciones de estrés para que el animal no segregue adrenalina que inhiba total o parcialmente la acción de la oxitocina.

Entonces, las pezoneras deben colocarse cuando los pezones estén llenos de leche, lo que sucede habitualmente entre 45 y 90 segundos después de iniciarse la estimulación de la ubre. Las unidades deben colocar con movimientos rápidos y sin brusquedades, evitando la entrada de aire.

4.6.5.2. ¿Cómo se deben colocar las pezoneras?

La unidad de ordeño debe colocarse de forma que entre la menor cantidad de aire posible. Para ello, la unidad debe mantenerse nivelada bajo la ubre antes de abrir la válvula, se sostiene la copa y se dobla el tubo corto de leche, este debe mantenerse doblado hasta que el pezón este situado en la embocadura de los pezones. Es recomendable colocar en el pezón menos accesible.

Cuando la vaca tiene algún cuarto sin producción de leche, lo habitual es doblar la pezonera que no se usa, lo que permite que entren pequeñas cantidades de aire. Se recomienda colocar un tapón en la pezonera que no se usa para evitar esa entrada de aire.

Debemos recordar que la entrada de aire durante la colocación de las pezoneras causa:

- Fluctuaciones de vacío que pueden estar en el origen de la mastitis.
- Tapones en la línea de leche y formación de espuma que pueden dar lugar a la aparición de sabores y olores anormales en la leche, por efecto de la lipólisis.
- Transmisiones de gérmenes entre cuartos.
- Malestar en el animal.

4.6.5.3. Ajuste de la unidad:

Tras la colocación de las pezoneras debe comprobarse que la leche fluya de cada pezón, así como que la unidad esta correctamente alineada y ajustada, es decir, que las cuatro pezoneras se mantengan suspendidas uniformemente perpendiculares al suelo de la ubre.

Las unidades de ordeño mal ajustadas y alineadas resbalan con mayor facilidad provocando entradas de aire. También el flujo de leche se puede ver restringido (debido a la torsión de los tubos cortos de la leche), contribuyendo ambas situaciones al desarrollo de la mastitis.

Una baja en el nivel de vacío también puede causar deslizamiento o caída de las pezoneras, por lo que es importante que el operador observe con frecuencia el medidor de vacío del equipo durante la ordeña ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

Al inicio de la ordeña, en la mayoría de las vacas, la boca de la pezonera debería quedar ubicada sólo a una corta distancia de la base de la ubre; si las pezoneras están muy arriba pueden causar irritación de la mucosa del pezón y predisponer a mastitis. El exceso de vacío (sobre 15 pulgadas de Hg) es la principal causa de "trepación" de las pezoneras produciendo decoloración de los pezones o heridas en la punta del pezón y una ordeña incompleta favoreciendo el riesgo de

penetración de las bacterias a la glándula mamaria ([Schultz y col., 1978](#); [Bramley y col., 1996](#)).

Tanto el "deslizamiento" como la "trepación" de las pezoneras deben evitarse al máximo porque son los dos factores relacionados con el equipo que más contribuyen a aumentar la tasa de infección intramamaria ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

Se ha de conseguir tener menos de un 5 % de deslizamientos. Si este porcentaje es mayor, habrá que comprobar:

- ✓ Si los pezones están secos
- ✓ Si las pezoneras están bien ajustadas
- ✓ Si el tamaño de las pezoneras se adaptan al de los pezones
- ✓ Si la maquina proporciona suficiente vacio y el regulador funciona correctamente.

5. PUNTOS QUE SE DEBEN OBSERVAR DURANTE LA ORDEÑA QUE INFLUYEN EN LA SALUD DE LA UBRE:

- El tiempo de espera debe ser uniforme. Cada mañana y tarde empezara a la misma hora y en el manejo del establo deben respetarse los tiempos para la ordeña de cada vaca ya que los retrasos son una negligencia y causan perdidas. El tiempo entre una y otra ordeña no debe ser mas de 14 horas.
- Cuando la vaca no entra voluntariamente en la sala de ordeña en la sala de ordeña las causas pueden ser: un manejo doloroso para el animal en la sala de ordeña, una experiencia dolorosa en la ordeña anterior; ordeñadores nerviosos o un continuo cambio de unos por otros; toques eléctricos a las vacas por falta de tierra en la sala de ordeña.
- Se debe evitar el estrés antes y durante la ordeña, ya que la hormona del estrés (adrenalina) impide la liberación completa de la leche e imposibilitan el vaciamiento de la ubre. Las señales de estrés son defecación, pisoteo continuo

y aplastamiento de las pezoneras. La vaca debe de estar completamente tranquila

- durante la ordeña.
- Si las vacas están muy inquietas y contrariadas en la sala, puede ser porque el aparato de ordeña les está dando toques eléctricos.

6. CORTAR EL VACÍO ANTES DE RETIRAR LAS UNIDADES DE ORDEÑO

Una vez finalizado el flujo de leche se deben retirar suavemente las pezoneras, pero siempre cortando previamente el vacío. El procedimiento correcto es retirar las pezoneras justo cuando se ha terminado de ordeñar el último cuarto. Uno o dos minutos de sobreordeña con un equipo funcionando correctamente no causa problemas, pero el riesgo de infección es mayor cuando la sobre-ordeña ocurre en equipos defectuosos porque se agrava el efecto del "impacto" ([Philpot y Nickerson, 1991](#); [Bramley y col., 1996](#)).

Cuando la retirada de las pezoneras es manual, antes debe cortarse el vacío cerrando la válvula del colector. Ya cerrada la válvula del colector el vacío no se corta inmediatamente, se necesitan unos segundos para dejar que el aire atmosférico entre a través del orificio de aire colector.

Se debe evitar tirar de las pezoneras de una por una con el vacío funcionando, o introducir el pulgar entre el pezón y la embocadura ya que provoca entradas de aire y aumenta el riesgo de mastitis.

Los retiradores automáticos de pezoneras (RAP) facilitan la tarea de quitar la unidad de ordeño una vez finalizado este. Es un mecanismo que quita la unidad en un tiempo prefijado (pero modificado) cuando el flujo de leche ha descendido a una determinada cantidad. Las ventajas son que se evita el sobre-ordeño y que un operario maneje un mayor número de unidades. Debe estar bien ajustado para mejorar el tiempo de ordeño y la condición sanitaria del pezón.

7. RETIRADA DE PEZONERAS.

Debe evitarse la antigua costumbre de masajear la ubre al tiempo que se tira de la unidad de ordeño para recoger la última fracción de leche, lo que se suele denominar apurado a máquina. Este modo de operar incrementa el estrés en el tejido del pezón y el riesgo de entrada de aire.

Al empezar a apurar con la maquina, la vaca se acostumbra a ello y desarrollara el habito de esperar dicha manipulación antes de bajar toda la leche. Por ello, es mejor no empezar nunca con esta práctica

Hay circunstancias que pueden dar lugar a una excesiva retención de leche en la ubre que es preciso conocer puesto que, además de la pérdida de producción que supone, puede agravar la incidencia de mastitis subclínicas, causadas por *streptococcus agalactiae*.

Estos factores que hacen aumentar la cantidad de leche residual son:

- ✓ Estímulos negativos para el animal durante el ordeño
- ✓ Excesivo tiempo de espera entre la estimulación y la puesta de pezoneras
- ✓ Intervalos irregulares entre ordeños
- ✓ Lesiones en el pezón
- ✓ Incorrecta alineación de la unidad, que lleva a un ordeño incompleto a uno o más cuarterones
- ✓ Incorrecto ajuste del retirador automático de pezoneras

La unidad de ordeño debe retirarse en el momento correcto, lo que requiere buen juicio para todas y cada una de las vacas. Si se retira la unidad de ordeño demasiado pronto, queda dentro de la vaca una cantidad excesiva de leche, lo que propicia el secado gradual de estos cuartos. El sobre-ordeño contribuye a RCS más altos y a brotes clínicos a en vacas que ya están infectadas, aunque no es causa de infecciones nuevas por sí mismo.

El sobre-ordeño sucede cuando la pezonera está conectada a un pezón y ya no hay flujo de leche, alarga el tiempo de contacto con la maquina, puede llegar a causar estrés en la vaca y en el pezón, hay mayor riesgo de deslizamientos.

El período más crítico para la vaca es al final de la ordeña, especialmente en animales de alta producción; la mayoría de las infecciones causadas por un funcionamiento inadecuado del equipo ocurren en este período. Cuando se producen fluctuaciones de vacío dentro de la pezoneras, especialmente al final de la ordeña, se produce un rápido movimiento de gotas de leche cargadas de bacterias en dirección reversa hacia la punta del pezón y golpean con suficiente fuerza como para introducir bacterias a través del conducto del pezón; este mecanismo de infección se conoce como "impacto" ([Bramley y col., 1996](#)), y la probabilidad que cause una infección es alta porque al final de la ordeña el flujo de leche disminuye y por lo tanto disminuye también la posibilidad de que estos microorganismos sean eliminados con el flujo de leche.

8. DESINFECTAR LOS PEZONES CON UN PRODUCTO SEGURO Y EFICAZ

Inmediatamente después de finalizada la ordeña y retiradas las pezoneras, se deben desinfectar todos los pezones con una solución desinfectante apropiada y de eficacia probada. Existen numerosas evidencias en diferentes países que la desinfección de pezones post-ordeña, práctica conocida como "dipping", es capaz de reducir las neoinfecciones intramamarias causadas por patógenos contagiosos entre 50-90%, constituyendo la medida higiénica individual más importante de un programa de control ([Bramley, 1981](#); [Kingwill, 1981](#); [Bramley y Dodd, 1984](#); [Pankey y col., 1984](#); [Saran, 1995](#); [National Mastitis Council, 1997](#)).

Está absolutamente demostrado que la contaminación de los pezones con bacterias patógenas puede originar una infección intramamaria y causar mastitis, y la práctica del "dipping" es recomendable porque destruye las bacterias que quedan en el pezón después de la ordeña, previene y cura las lesiones de la piel del pezón, reduce considerablemente la colonización bacteriana del orificio del pezón, y deja un residuo del germicida en la punta del pezón que lo protege de la

contaminación cuando la vaca sale de la sala de ordeño y el conducto del pezón aún permanece abierto ([Bramley y Dodd, 1984](#)). En los rebaños donde no se practica "dipping", las lesiones del pezón se transforman en una importante fuente de infección, especialmente de *Staph.aureus*, y de este modo las vacas mantienen su propio reservorio de patógenos mamarios no siendo necesaria la ordeña para que se produzca una neoinfección.

Aunque el "dipping" ha demostrado ser efectivo para controlar las infecciones por los patógenos contagiosos, tales como *Staph.aureus*, *Strep.agalactiae* y *Mycoplasma sp*, no ha sido igualmente exitoso para reducir las infecciones por los patógenos ambientales, especialmente *E.coli*, *Klebsiella sp* y *Strep.uberis*, porque la contaminación del pezón con estos microorganismos se produce fundamentalmente en los intervalos de interordeña, cuando el producto desinfectante ha perdido su efecto germicida ([Wilson y Kingwill, 1975](#); [Bramley, 1981](#); [Bramley y Dodd, 1984](#)). Por esta razón, en los últimos años se han realizado numerosas investigaciones bajo condiciones naturales y experimentales de contaminación para proteger la superficie del pezón entre las ordeñas, ya sea utilizando una barrera física, aumentando la persistencia de la acción germicida del desinfectante, o una combinación de ambos, generando una amplia gama de productos conocidos como "selladores de barrera" ([Fansworth y col., 1980](#); [Fansworth y col., 1981](#); [Mc Arthur y col., 1984](#); [Matthews y col., 1988](#); [Oliver y col., 1989](#); [Dreschler y col., 1990](#); [Galton, 1993](#); [Boddie y col., 1994](#); [Kemp, 1995](#); [Nickerson y Boddie, 1995](#); [Timms, 1995](#); [Timms y col., 1997](#)).

El método convencional de aplicación de la solución desinfectante es la inmersión de los pezones en algún tipo de copa ("aplicador") que contiene el producto. El diámetro y la profundidad de la copa debe asegurar una cobertura total del pezón para permitir una adecuada desinfección de la piel y de las lesiones del pezón, siendo recomendable una profundidad de 10 cm y un diámetro de 5.5 cm ([Shearn, 1981](#)). Es conveniente que el vaso aplicador tenga algún dispositivo para colgarlo en la sala para evitar derrames por patadas o accidentes.

La frecuencia del relleno del vaso depende del cuidado con que se aplica el desinfectante. Cuando la copa del aplicador contiene suficiente cantidad del producto, se pueden desinfectar los pezones de aproximadamente 25 vacas sin necesidad de rellenar ([Saran, 1995](#)).

Se ha observado la introducción en el mercado de una nueva alternativa de aplicación de los productos desinfectantes para pezones (pre y postordeña), que reemplaza al vaso por un rociador (spray), manual o automático, frecuente en las grandes lecherías con gran número de animales. Este procedimiento tiene la ventaja de acelerar la rutina de ordeño, usar menor cantidad de desinfectante, y mantener el producto más limpio y con una concentración más uniforme; sin embargo, el spray sólo es satisfactorio si se tiene la precaución de asegurar que toda la piel del pezón sea completamente cubierta con el desinfectante, lo que no siempre ocurre. Es común observar a ordeñadores que aplican el spray de frente a los pezones dejando gran parte de la superficie de la piel sin cubrir. En la práctica, los rociadores manuales pueden ahorrar tiempo, pero a expensas de una pobre desinfección ([Shearn, 1981](#)).

Independientemente del método utilizado, es recomendable que toda la superficie del pezón sea cubierta por el desinfectante; sin embargo, durante períodos extremadamente fríos y con mucho viento, podría ser aconsejable no realizar "dipping" o sumergir sólo la punta del pezón y secar el exceso de desinfectante con una toalla desechable para evitar lesiones de los pezones ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

8.1. Tipos de selladores.

Existe una amplia gama de productos comerciales para "dipping" en el mercado, antes de elegir uno de ellos es importante verificar primero que dicho producto haya sido debidamente evaluado, tanto en su poder germicida como en su eficacia para reducir las neoinfecciones intramamarias, utilizando métodos aprobados internacionalmente como los recomendados por el *National Mastitis Council* de EE.UU. ([Pankey y col., 1984](#); [Hogan y col., 1990](#)). Entre los productos

más utilizados para "dipping" postordeña están los compuestos yodados (yodóforos con 0.1-1.0% de yodo disponible), compuestos clorados (hipoclorito de sodio con 0.1-4.0% de cloro disponible) y clorhexidina (0.35-0.55% gluconato de clorhexidina); además muchos otros productos han sido utilizados en diferentes países, como por ejemplo, amonio cuaternario, ácido dodecil bencil sulfónico, ácido peracético, glutaraldehído, nisina, ambicina N y ambicina L ([Pankey y col., 1984](#); [Saran, 1995](#)).

En términos generales los autores opinan que el mejor sellador es aquel que cae en gotas del pezón cuando la vaca se retira de la sala de ordeño.

8.2. El sellado de pezones con clima frío

El national Mastitis Council norteamericano recomienda tomar precauciones especiales cuando la temperatura sea inferior a 10 °F (-12 °C), para evitar que los pezones se agrieten o congelen. Estos valores térmicos no son habituales en la mayor parte de nuestro país pero, como se pueden dar ocasionalmente. Algunas indicaciones para "climas fríos" son las siguientes:

- Se sugiere no aplicar sellador de pezones a muy bajas temperaturas y viento.
- Se debe sumergir sólo el tercio inferior del pezón, permitir un contacto de 30 segundos y absorber el exceso de producto con una toalla de papel.
- Los pezones deben estar secos antes de que la vaca vuelva al establo.
- Si se calienta el producto, el tiempo de secado se reducirá.
- las cortinas de viento, en las áreas donde los animales están a la intemperie, brindan protección y atenúan los problemas con el frío y el viento.
- Las vacas recién paridas son más susceptibles al cuarteamiento y congelamiento de los pezones.
- También es recomendable el empleo de productos para clima frío.

8.3. Precauciones para el empleo de selladores.

- No permita que el sellador se congele. Se separarían los ingredientes y eso provocando la irritación del pezón.
- Si el sellador se hubiera congelado, podrá volver a unir los componentes mezclándolos.
- Nunca retorne el sellador sobrante después del ordeño a su envase original.
- Nunca use un producto después de su fecha de vencimiento.
- Siga cuidadosamente las indicaciones del marbete.
- No diluya el producto a menos que así lo indique el marbete.
- Lave regularmente las tazas del sellador. En hatos grandes conviene hacerlo después de cada ordeño.
- Sea cuidadoso cuando mezcle las soluciones de los selladores que requieren de la combinación de dos o más componentes antes de su empleo.
- Controle la calidad del agua que usa para diluir productos concentrados. (W. Nelson Philpot, Ph.D. y Stephen C. Nikerson, Ph.D).

8.4. Valoración de la efectividad del baño de pezones.

Puede realizarse por varios métodos:

- Prueba o test del papel para comprobar la superficie del pezón cubierta por el desinfectante.
- Evaluar el estado de hidratación de la piel y del esfínter del pezón.
- Cultivo microbiológico de leche: hallar *C. bovis* indica una eficacia deficiente.
- Cultivo de muestras tomadas de la superficie de la piel del pezón. Aunque la desinfección tras el ordeño es totalmente necesaria, también debemos conocer cuáles son sus límites y no considerar que sea la solución a todos los problemas sanitarios de la ubre.

- Tiene una acción preventiva, no contra las infecciones existentes.
- Su principal acción es contra microorganismos contagiosos, no contra infecciones ambientales, dado que su período de acción (1-2 horas) es relativamente corto.
- Si no se utiliza bien, puede causar irritación del pezón, especialmente con clima húmedo y frío.
- Los productos utilizados tienen menor o nulo poder germicida en presencia de materia orgánica.

8.5. Desinfectar las pezoneras entre vaca y vaca.

Las unidades de ordeño constituyen un factor importante de transmisión de bacterias durante la ordeña, especialmente de los patógenos contagiosos. Está demostrado que después de ordeñar una vaca infectada la pezonera queda fuertemente contaminada con bacterias patógenas las que pueden ser transferidas a la vaca siguiente por la misma pezonera ([Bramley, 1981](#)).

Además, las heridas de pezones colonizadas con bacterias y las fecas también pueden contaminar las gomas de las pezoneras durante la ordeña. Este tipo de contaminación no sólo se origina por el contacto de la superficie interna de la pezonera con la fuente contaminante, sino que además puede existir movimiento de leche de un cuarto a otro a través del colector. Por esta razón se han realizado variados intentos para reducir esta transmisión vía pezonera al pasar de una vaca a otra, como por ejemplo, enjuague con agua fría, enjuague con una solución desinfectante, y pasteurización (circulación de agua a 85° C por 5 segundos), siendo este último el método más efectivo, pero poco práctico para ser adoptado en rebaños comerciales ([Neave, 1971](#)).

El enjuague con agua fría en algunos casos puede ser efectivo para reducir la contaminación y la incidencia de mastitis por *Staph. aureus* ([Davidson, 1961](#); [Davidson, 1963](#)), pero en otros casos ha demostrado no tener ningún efecto ([Neave, 1971](#)).

El método más práctico y común para desinfectar las pezoneras es sumergir completamente las copas de las pezoneras por algunos segundos en una solución desinfectante (hipoclorito de sodio c/300 ppm cloro disponible o solución yodada c/25-100 ppm yodo disponible) ([Bramley, 1981](#)). Para lograr una adecuada desinfección de toda la superficie interna de las pezoneras se debe sumergir sólo dos copas al mismo tiempo para permitir que la solución desinfectante penetre con facilidad a través de todo el largo de la pezonera. Si no se tiene la precaución de renovar la solución desinfectante cuando se ponga turbia, esta práctica de higiene puede convertirse en un mecanismo de diseminación de patógenos mamarios. El mejor método es sumergir primero las pezoneras en un balde con agua limpia para remover los residuos de leche que podrían eventualmente inactivar el desinfectante, luego sumergir en la solución desinfectante y, finalmente, nuevamente en agua limpia para eliminar los residuos del germicida ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

Un método alternativo a la inmersión de las pezoneras en una solución desinfectante, y que ha sido adoptado por algunas lecherías con gran número de animales, es el lavado y desinfección automático de pezoneras conocido como "backflushing". Este método que ha demostrado ser efectivo para reducir la transmisión de patógenos contagiosos ([Hogan y col., 1984](#); [Philpot y Nickerson, 1991](#); [Bramley y col., 1996](#)), en la mayoría de los sistemas existentes la operación consiste de 5 fases: a) enjuague con agua para eliminar los residuos de leche de la superficie interna de las pezoneras, colector y tubo de leche; b) enjuague con una solución desinfectante; c) un corto período de reposo para destruir a los microorganismos patógenos; d) enjuague con agua pura para eliminar los residuos del germicida, y e) secado por aire forzado para eliminar el agua residual. Este procedimiento está especialmente indicado en rebaños infectados con patógenos altamente contagiosos como *Strep. Agalactiae*, *Staph. aureus* y *Mycoplasma sp.* ([Philpot y Nickerson, 1991](#)).

La desinfección de las pezoneras entre vaca y vaca es una práctica que aumenta el tiempo de la ordeña y agrega un nuevo trabajo al ordeñador y, si no se realiza correctamente, puede servir más para transmitir que para prevenir la transmisión

de patógenos mamarios; por esta razón, esta es una medida que podría obviarse si se realizan buenas prácticas de higiene, especialmente, un buen "dipping" postordeña ([Bramley, 1981](#)).

9. TIEMPO DE ORDEÑO.

Parece claro que resulta esencial reducir en lo posible el tiempo que la maquina está conectada a la vaca para ordeñarla, considerando que un ordeño no será completo si, posteriormente, es posible extraer manualmente más de 500 cc de la ubre. Un mayor tiempo de ordeño contribuye a un mayor nivel de hiperqueratosis, este, a una mayor incidencia de mastitis.

El tiempo de ordeño, es decir, el tiempo que transcurre desde que se colocan las pezoneras hasta que se quitan, corresponde al siguiente cuadro:

Producción de leche (kg) 10 15 20 25

Tiempo de ordeño (min.) 5 6 7 8

Si el tiempo de ordeño es más largo debe revisarse tanto la maquina como el procedimiento de ordeño.

10. TIPOS DE RUTINA.

Hasta ahora hemos visto cuáles deben ser las operaciones que deben realizarse en la preparación de una vaca. Pero los ordeñadores deben manejar más de una unidad, por lo que se tiene que fijar una secuencia para establecer como ordeñar un grupo de vacas.

La preparación de las vacas y la colocación de la unidad normalmente se hacen en uno o dos pasos. En la secuencia de un paso, cuando están listas la vaca y la unidad, se prepara la vaca y la unidad se coloca inmediatamente.

En la secuencia de dos pasos se realiza la rutina pre-ordeño, seguido de un pequeño retraso antes de colocar la unidad, retraso que debería ser idéntico en todas las vacas en todos los ordeños.

La mejor opción puede depender del tipo de sala de ordeño.

En salas de ordeño **tándem o flat-barn** (de piso plano o sin foso central) las vacas entran a la sala y son ordeñadas de forma individual. La secuencia de un paso permite ordeñar a todas las vacas del mismo modo. En este caso la manipulación de los pezones debe ser suficientemente prolongada para proporcionar un estímulo adecuado antes de colocar las pezoneras.

Espina de pescado o “paralelo” las vacas entran en tandas de varios animales, también puede usarse la secuencia de un solo paso, pero también es habitual de dos pasos. En este caso, el primer paso de la secuencia se hace en dos vacas, regresando a la primera vaca para terminarla. Según cuanto tiempo se necesite para preparar a las vacas, se pueden despuntar de dos a cuatro vacas (o más) y sellarlas. El presellado funciona bien en una secuencia de dos pasos porque permite tiempo de contacto suficiente entre el desinfectante y el pezón antes de secarlo.

En las salas de **línea media** (es decir, con una unidad de ordeño cada dos plazas), las unidades ordeñan las vacas situadas a un lado del foso para, al terminar, mover estas unidades para ordeñar las vacas del otro lado. En este caso, cuando no hay retiradores automáticos de pezoneras, la secuencia debe incluir la retirada de las unidades en un lado y la preparación de los pezones y colocación de las unidades en el otro. Como las vacas no terminan el ordeño en el mismo orden en que fueron colocadas las unidades, puede ser más difícil tener una secuencia uniforme. Probablemente, es más fácil que una secuencia de un solo paso sea más consistente: preparación de pezones (lado 2), retiro de unidades (lado 1), colocación de unidades (lado 2).

10.1. Operado por dos ordeñadores la sala de ordeño.

Con más de un ordeñador el ordeño puede ser territorial o secuencial. En el ordeño territorial cada ordeñador trabaja independientemente y aplica todos los pasos de la rutina en su “territorio”.

Con el ordeño secuencial, un ordeñador hace el primer paso de la secuencia seguido, 30 a 60 segundos después, por el segundo ordeñador. Es decir, cada ordeñador realiza determinados pasos de la secuencia. Con buena coordinación el ordeño secuencial puede ser más rápido, aunque puede ser difícil lograr un tiempo de reposo o espera uniforme para todas las vacas.

11. LAS OTRAS OPERACIONES DE RUTINA.

Todas las zonas del centro de ordeño deben ser mantenidas de forma adecuada durante el ordeño y entre ordeños. Mojar los muros y el suelo justo antes de la llegada de las vacas facilita la posterior limpieza al disminuir la adherencia de la suciedad.

Antes del inicio del ordeño, hay que asegurarse de que todo está en orden y que la instalación está en "posición", en especial el tubo de descarga, que debe estar conectado al tanque de refrigeración, no al circuito de lavado.

Todos los productos y utensilios necesarios durante el ordeño (toallas, mangueras, aplicadores, etc.) deben estar situados en su lugar correspondiente.

La bomba de vacío debe ponerse en marcha unos 10 minutos antes del inicio del ordeño, con el fin de que alcance su temperatura óptima de funcionamiento y, por consiguiente, su caudal máximo. Al mismo tiempo el ordeñador verificará que el nivel de vacío señalado por el vacuómetro es correcto y estable y que no indica anomalías: falta de caudal de la bomba, problemas en el regulador, fugas anómalas, etc.

El tanque de refrigeración debe recibir una atención especial. Si contiene leche de los ordeños anteriores, debe comprobarse que la temperatura de esta no supere los 4 C°. Si el tanque está vacío, ni el equipo de frío ni las palas de agitación deben ponerse en marcha hasta que la leche haya cubierto estas, en caso contrario existe el riesgo de congelación de la leche y de lipólisis.

Finalmente, los operarios (sobre todo si son diferentes a los del ordeño anterior) deben ser informados de las novedades existentes en forma de vacas enfermas o sospechosas, tratamientos o actividades a realizar.

Si se dispone de los medios necesarios, es recomendable hacer diariamente un RCS del tanque. Un rápido incremento (del 10% si el RCS habitual es inferior a 200.000) puede indicar un caso clínico de mastitis que ha pasado desapercibido.

Una forma excelente de comprobar la bondad de una rutina de ordeño es observar cómo queda el filtro (o filtros) de leche tras el ordeño. Si el filtro está sucio, es obvio que los pezones no han sido limpiados adecuadamente. Si está lleno de grumos, es claro que no se ha separado la leche de alguna vaca con mastitis clínica. Y si hay restos de cama o de deyecciones en el filtro significa que hay demasiadas caídas de pezoneras o que los pezones no se han limpiado correctamente. Si se encuentran grumos en el filtro, en el siguiente ordeño se deberá examinar a las vacas sospechosas. Si los grumos persisten tras el ordeño siguiente, habrá que hacer un examen más meticuroso a todas las vacas.

BIBLIOGRAFÍA

ADKINSON, R.W., R.H. GOUCH, J.J. RYAN. 1991. Use of individual premoistened disposable wipes in preparing cow teats for milking and resultant raw milk quality and production. *J.Food Protec.* 54, 957-959.

BLOWEY, R.W. 1993. Premilking teat disinfection? A review. *Cattle Practice* 1, 197-205.

BODDIE, R.L., S.C. NICKERSON, G.K. KEMP. 1994. Efficacy of two barrier teat dips containing chlorous acid germicides against experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. *J.Dairy Sci.* 77, 3192-3197.

BRAMLEY, A.J. 1981. The role of hygiene in preventing intramammary infection. En: Mastitis Control and Herd Management, A.J.Bramley, F.H.Dodd and T.K.Griffin eds., *NIRD Tech. Bull.* 4, 53-66.

BRAMLEY, A.J., F.H. DODD. 1984. Reviews of the progress of Dairy Science: Mastitis Control - progress and prospects. *J.DairyRes.* 51, 481-512.

BRAMLEY, A.J., J.S. CULLOR, R.J. ERSKINE, L.K. FOX, R.J. HARMON, J.S. HOGAN, S.C. NICKERSON, S.P. OLIVER, K.L. SMITH, L.M. SORDILLO. 1996. Current Concepts of Bovine Mastitis. National Mastitis Council, 4th ed., Madison, Wisconsin, USA.

DAVIDSON, I. 1961. Observations on the pathogenic staphylococci in a dairy herd during a period of six years. *Res.Vet.Sci.* 2, 22-40.

DAVIDSON, I. 1963. Experiments on controlling staphylococcal mastitis. *Res.Vet.Sci.* 4, 64-76.

DAN, Y., B. PAZ. 1995. Pre-milking udder preparation: the use of sanitizing wet wipe and its evaluation. *Proc. 3rd IDF International Mastitis Seminar*, Tel-Aviv, Israel. Book I, p. S-3, 99-100.

DAN, Y., G. POCHARD. 1995 Evaluation of sanitizing wet wipes for pre-milking udder preparation. *34th Annual Meeting National Mastitis Council*, Forth Worth, Texas, USA. p. 163-165.

DODD, F.H., D.R. WESTGARTH, F.K. NEAVE, R.G. KINGWILL. 1969. Mastitis? The Strategy of Control. *J.Dairy Sci.* 52, 689-695.

DRESCHLER, P.A., E.E. WILDMAN, J.W. PANKEY. 1990. Evaluation of a chlorous acid-chlorine dioxide teat dip under experimental and natural exposure conditions. *J.Dairy Sci.* 73, 2121-2128.

FANG, W., S. PYÖRÄLÄ. 1995. Teat "dipping" in mastitis control. En: The Bovine Udder and Mastitis. M.Sandholm, T.Honkanen-Busalski, L.Kaartinen and S.Pyörälä eds., University of Helsinki, Finland, p. 246-260.

FARNSWORTH, R.J., L. WYMAN, R. HAWKINSON. 1980. Use of a teat sealer for prevention of intramammary infections in lactating cows. *J.Amer.Vet.Med.Ass.* 177, 441-445.

FARNSWORTH, R.J., D.K. SORENSON, D.W. JOHNSON. 1981. The effect of a teat sealer on coliform mastitis. *The Bovine Pract.* Original no disponible. Citado por Nickerson, S.C. y Boddie, R.L. (1995) Efficacy studies on barrier teat dips. *34th Annual Meeting National Mastitis Council*, Forth Worth, Texas, USA. p. 38-47.

GALTON, D.M. 1993. Determining efficacy of a postmilking barrier teat dip germicide based on the prevention of intramammary infections following experimental exposure of teats to mastitis pathogens. Booklet, Babson Bros. Co., Naperville, Illinois, USA.

GALTON, D.M., L.G. PETERSSON, W.G. MERRIL, D.K. BANDLER, D.E. SCHUSTER. 1984. Effect of pre-milking udder preparation on bacterial population, sediment and iodine in milk. *J.Dairy Sci.* 67, 2580-2589.

GALTON, D.M., L.G. PETERSSON, H.N. ERB. 1986. Milk iodine residues in herds practicing premilking teat disinfection. *J.Dairy Sci.* 69, 267-271.

GALTON, D.M., L.G. PETERSSON, W.G. MERRIL. 1988. Evaluation of udder preparation on intramammary infection. *J.Dairy Sci.* 71, 1417-1421.

HOGAN, J.S., R.J. HARMON, B.E. LANGLOIS, R.W. HEMKEN, W.L. CRIST. 1984. Efficacy of iodine backflush for preventing new intramammary infections. *J.Dairy Sci.* 67, 1850-1859.

HOGAN, J.S., D.M. GALTON, R.J. HARMON, S.C. NICKERSON, S.P. OLIVER, J.W. PANKEY. 1990. Protocols for evaluating efficacy of post-milking teat dips. *J.Dairy Sci.* 73, 2580-2585.

JASPER, D.E.R.B. BUSHNELL. 1978. Influence of pre-milking sanitation on transfer of infection during milking. En: *Proc.National Mastitis Council*. Louisville, Kentucky, USA. p. 231-241.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL (NMC). 1997. Summary of peer-reviewed publications on efficacy of pre-milking and post-milking teat disinfectants published since 1980 (Updated January, 1997). *Proc. 36th Annual Meeting National Mastitis Council*, Albuquerque, New Mexico, USA. p. 276-287.

NICKERSON, S.C., R.L. BODDIE. 1995. Efficacy studies on barrier teat dips. *34th Annual Meeting National Mastitis Council*, Forth Worth, Texas, USA. p. 38-47.

NICKERSON, S.C., J.L. WATTS, R.L. BODDIE, C.H. RAY. 1990. Effect of post-milking teat "dipping" on teat canal infections in lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 73, 373-380.

PHILPOT, W.N., S.C. NICKERSON. 1991. Mastitis: Counter Attack. A strategy to combat mastitis. Babson Bros. Co., Naperville, Illinois, USA.

SCHULTZ, L.H., R.W. BROWN, D.E. JASPER, R.W. MELLENBERGER, R.P. NATZKE, W.N. PHILPOT, J.W. SMITH, P.D. THOMPSON. 1978. Current Concepts of Bovine Mastitis, 2nd ed., National Mastitis Council, Inc., Washington, D.C., USA.

TIMMS, L., A. STEFFENS, S. PIGGOTT, L. ALLEN. 1997. Evaluation of a novel persistent barrier teat dip for preventing mastitis during the dry period. *36th Annual Meeting National Mastitis Council*, Albuquerque, New Mexico, USA. p. 206-207.

WILSON, C.D., R.G. KINGWILL. 1975. A practical mastitis control routine. *IDF Bull.* 85, 422-438.

Boehringer Ingelheim. Dossier Rutina de ordeño. Disponible en: www.solomamitis.com

Callejo, A. 2009. Cow confort. El bienestar de la vaca lechera. Ed. Servet Calvet, E. Monitorización del manejo en la sala de ordeño. Índices técnicos. 2008. Disponible en: <http://www.exopol.com/general/circulares/111circ.html>. 2008.

Callejo, A. 2002. Realización del ordeño. Rutinas. En: "El ordeño en el ganado vacuno: aspectos claves". (Coord.: C.Buxadé). Mundo Prensa Libros.

Callejo, A. 2009. Cow confort. El bienestar de la vaca lechera. Ed. Servet.

Klindwprod, D. y col. (Editors). Cow Time Guidelines for Milk Harvesting. Cow time Project. National Milk Harvesting Centre. Australia.

Levesque, P. Ordeño eficiente. Calidad y eficiencia paso a paso. Institut de Technologie Agroalimentaire de La Pocatière. Canadá. 58 pp. 2001.

Mein, G.A.; Reinemann, D.J. 2007. Making the most of machine-on time: what happens when the cups are on? NMC Annual Meeting Proceedings.

Philpot, W.N. y Nickerson, S.C. 2000. Ganando la lucha contra la mastitis. Westphalia Surge Edition.

Rodríguez, A.C.O y col. 2005. Management and financial.

Losses of Wisconsin dairy herds enrolled in self-directed milk quality teams. Journal of Dairy Science, 88:2660-2671.

Ruegg, Peter et al. The seven habits of highly successful milking routines. 6pp. University of Wisconsin, Madison 1999.

Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche. Roger Blowey y Peter Edmondson. Wilfried Wolter, Hugo Castañeda, Michael Zschock, Barbell Kloppert. Mastitis bovina (prevención, diagnóstico y tratamiento).