



Instituto Babcock
Universidad de Wisconsin

7 Hábitos para una Rutina de Ordeño Exitosa

Novedades Lácteas

Milking and Milk Quality No. 401

Autors: Drs. Pamela Ruegg, Dam Rasmussen, and Doug Reinemann

Traductor: Matías Fernandez

Introducción

La producción y colecta eficiente de leche de buena calidad es el objetivo de la mayoría de los productores lácteos. Por leche de buena calidad entendemos una leche de buena apariencia, libre de adulteraciones y que alcanza determinados estándares para el recuento de células somáticas (RCS) y recuento bacteriano. La leche de mejor calidad por lo general tiene un RCS de menos de 200.000/ml. Muchos productores lecheros de Wisconsin están produciendo leche de muy buena calidad. En 1998 aproximadamente un 40% de los productores de leche grado A tuvieron un promedio anual de RCS de <250.000 (Figura 1).

Los productores de leche de buena calidad están al tanto de la importancia que tiene un método consistente de higiene de la ubre pre ordeño y de la colocación uniforme de pezoneras que estén en buena forma y funcionamiento. El objetivo de un buen ordeño es asegurarse que las pezoneras sean colocadas en pezones limpios y con ubres bien estimuladas, que la leche es extraída en forma rápida y eficiente y que las pezoneras son removidas tan pronto como el ordeño esta

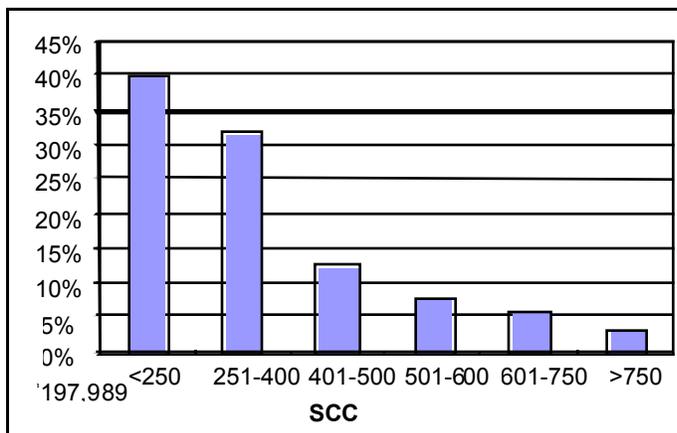


Figura 1: RCS promedio para leche grado A de hatos lecheros de Wisconsin Ene-Nov 1998.

Tabla 1: Relación ente la limpieza de los pezones y el recuento de células somáticas en lecherías de Francia.

| Limpieza de los Pezones | Número de Lecherías | Recuento Promedio de Células somáticas |
|-------------------------|---------------------|--|
| Muy limpias | 141 | 173,000 |
| Limpias | 524 | 211,000 |
| T. medio | 299 | 241,000 |
| Sucias | 64 | 268,000 |
| Muy sucias | 13 | 281,000 |

completo. Varias rutinas de ordeño son usadas en las fincas lecheras. Una encuesta reciente efectuada a 278 productores lácteos de Wisconsin identifica 28 rutinas pre-ordeño diferentes utilizadas por dichos productores (Apéndice 1). Aunque el enfoque “una misma rutina para todos” no se puede aplicar para rutinas de ordeño, existen siete principios para la preparación de las vacas que han sido probados como exitosos para lograr una producción de leche de buena calidad.

1. Vacas tranquilas y limpias antes del ordeño

Que las vacas estén limpias es determinante tanto para la eficiencia del ordeño como también para disminuir

| En esta Novedad Láctea | |
|------------------------|--|
| 1 | Introducción |
| 1 | Vacas tranquilas y limpias antes del ordeño |
| 2 | Vacas en grupos |
| 3 | Preparación consistente de la vaca preordeño |
| 4 | Pezones secos |
| 5 | Pezoneras colocadas apropiadamente |
| 5 | Pezoneras removidas apropiadamente |
| 6 | Manejo de las vacas post-ordeño |
| 7 | Referencias |
| 8 | Apéndice 1 |

la ocurrencia de infecciones intramamarias. Se ha estimado que las vacas que entran al ordeño sucias duplican el tiempo de preparación de las mismas para el ordeño y además reducen la optimización del tránsito por la sala de ordeño.ⁱ Un estudio efectuado en Francia demostró que la limpieza de los pezones es un buen indicador para predecir el promedio del número de células somáticas del hato (Tabla 1).ⁱⁱ

Los patógenos del medio ambiente son por lo general la fuente principal de mastitis en hatos que tienen controlada a la mastitis por patógenos contagiosos.ⁱⁱⁱ Bacterias del medio ambiente (como por ejemplo *E.coli* y los *streptococos ambientales*) se encuentran muy a menudo presentes en las camas con material de origen orgánico y en corrales embarrados. Las prácticas de manejo que reducen la exposición de la punta de los pezones a dichos organismos reducirán los riesgos de mastitis. Camas limpias, secas y confortables reducirán el crecimiento de patógenos. Camas con material inorgánico como por ejemplo arena es por lo general la mejor opción para reducir el número de patógenos. Es importante tener en cuenta que no todas las arenas son iguales y que además hay que limpiar lo que se ensucia de la misma diariamente. Cuando se emplean colchones rellenos de goma en los sitios para las vacas en los establos, es importante ponerles una cama adecuada para asegurarse de que los mismos se mantengan secos. Para mejorar la limpieza de las vacas, inclusive se pueden remover los pelos de la glándula mamaria. Es una buena práctica removerlos dos veces por año.

La manera en que las vacas son manejadas es determinante en la eficiencia del tiempo del ordeño. La secreción de adrenalina dentro de los 30 minutos previos al ordeño puede interferir con la bajada de la leche y prolongar el vaciado de la glándula mamaria. Vacas tranquilas entran a la sala de ordeño listas para ser ordeñadas y por lo general no defecan en la misma. Cuando un grupo de vacas se niega a entrar en forma sistemática o, si las mismas defecan con frecuencia durante su estadía en la sala, debe observarse el funcionamiento y el manejo en la misma.

2. Vacas en grupos

Existen, al menos más allá de las razones nutricionales, dos razones por las cuales es bueno tener a las vacas divididas en grupos. Para controlar la ocurrencia de nuevas infecciones es bueno evitar el contacto con

vacas que se sabe que están con mastitis subclínica. En aquellos hatos en donde los patógenos contagiosos responsables de mastitis no están plenamente bajo control, podemos, en general, encontrar tres clases de vacas: 1) no infectadas, 2) infectadas y 3) estatus de infección desconocido. Los valores individuales del RCS y los resultados de los cultivos pueden ser usados para determinar que vacas están infectadas. Es confiable asumir que aquellas vacas con resultados lineares de ≥ 4 (RCS > 250.000) se encuentran crónicamente infectadas. La mayoría de las vacas que continuamente presentan puntajes < 4 están no infectadas. Las vacas que presentan una vez un elevado número de células somáticas o aquellas en las cuales éste número es fluctuante caen dentro de la categoría de vacas con estatus desconocido. Las vaquillas de primera parición en general se colocan en el grupo de los animales no infectadas hasta que se obtiene su primer RCS. Las vacas se clasifican según sus RCS anteriores o según cultivos obtenidos durante su época de parición. En los establecimientos donde el ordeño ocurre en el mismo establo las vacas sanas deben agruparse y ser ordeñadas en primer lugar. Luego se ordeñan las vacas de estatus desconocido y por último las vacas infectadas. En el caso de los establecimientos con sala de ordeño separada del establo, el estatus de infección puede usarse para ordenar las vacas dentro del establo de manera tal que las vacas infectadas siempre sean ordeñadas en último lugar. Una alternativa es tener una o dos bajadas en la sala de ordeño identificadas para ser usadas siempre para ordeñar vacas infectadas. Por ejemplo, en una sala de 6 bajadas, y ante un 30% de infección del hato, 2 unidades pueden reservarse para dicho propósito. A veces es necesario higienizar en forma manual las unidades de ordeño entre el ordeño de una vaca y la siguiente. Para obtener una adecuada reducción de patógenos las unidades deben ser enjuagadas, expuestas a yodo 25-50ppm por al menos 30 segundos, enjuagadas nuevamente y luego dejarlas secar.

En los establecimientos con sala de ordeño, el agrupar las vacas es un elemento importante del desempeño durante el ordeño. Los rindes de leche y la duración del ordeño están íntimamente relacionados (Tabla 2).^{iv}

Tabla 2: Tiempo de ordeño y Rindes por ordeño.

| Rindes (lbs) | 20-25 | 30-35 | 45 | 55 |
|------------------|-------|-------|----|----|
| Tiempo (minutes) | 5 | 6 | 7 | 8 |

Tabla 3: Desempeño en la sala de ordeño en hatos no agrupados comparado con agrupados..

| Agrupado | Doble 8 | | Doble 16 | |
|-------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Vacas por hora | Leche por Hora | Vacas por hora | Leche por Hora |
| Ningún | --- | --- | --- | --- |
| Por producción de leche | +1.1 vacas/hora | +64 lb/hora | +3.7 vacas/hora | +132 lb/hora |
| Por tiempo de ordeño | +4.0 vacas/hora | +68 lb/hora | +5.6 vacas/hora | +220 lb/hora |

Ganancias en rindes lácteos en la sala de ordeño han sido relacionados con varias estrategias de agrupamiento. Dividir las vacas en grupos de baja producción de leche (≤ 60 lbs/vaca/día) y alta producción de leche (> 60 lbs/vaca/día) o en grupos de rápido tiempo de ordeño (< 10 minutos/vaca) y lento tiempo de ordeño (> 10 minutos/vaca) puede tener una gran influencia en la velocidad de duración de todo el ordeño y la cantidad de leche extraída por ordeño (Tabla 3).^v

3. Preparación consistente de la vaca preordeño

Las vacas aman la rutina y recompensarán a los que se la provean. Investigaciones realizadas documentan un incremento en los rindes lácteos por lactancia de un 5,5% cuando se usa una rutina de ordeño estandarizada comparada con el empleo de una rutina de ordeño variable.^{vi} El alcanzar una manera constante de hacer siempre lo mismo puede significar un desafío cuando un número de diferentes personas son las que ordeñan. Los encargados del ordeño en lecherías de Wisconsin reportaron que en promedio 5,7 personas son las que ordeñan en lecherías con sala de ordeño comparadas con las que no tienen esta última (y ordeñan en el establo) en donde hay 2,7 personas. Mas aun, 70% de los ordeñadores no son miembros de la familia en el caso de los establecimientos con sala de ordeño comparado con solo un 22% en los otros establecimientos. Con tantas personas diferentes ordeñando las vacas es necesario tener rutinas de ordeño explícitas y entrenamiento para efectuarlas si se busca una producción de leche de calidad.

La preparación para el ordeño representa un equilibrio entre velocidad (eficiencia) y el cumplir con los pasos requeridos para limpiar las ubres y estimular la bajada de la leche. La leche es almacenada principalmente en el tejido secretorio de la glándula mamaria (los alvéolos) y la extracción eficiente de la leche se acelera mediante la buena coordinación entre el momento de poner las pezoneras con el momento de la bajada de leche. La bajada de la

leche se encuentra influenciada por varios factores. Uno de los principales factores esta representado por una combinación de oxitocina en conjunto con estímulos de la inervación sensorial local, estímulos que estimulan a la musculatura lisa que rodea los alvéolos para dejar pasar la leche dentro de los canales y cisterna lactea de la ubre, lugar de donde la leche será ordeñada. Seleccionar vacas para aumentar la producción junto con la necesidad de maximizar la velocidad del paso de las mismas por la sala de ordeño ha generado un debate acerca de la necesidad de estimular la bajada de la leche en forma manual antes de colocar las pezoneras. La conclusión de seis estudios que compararon no estimular (colocar las pezoneras directamente) con estimular en forma optima (al menos 20 segundos de estimulación manual y la colocación de las pezoneras dentro de los 60 segundos) demostró la ventaja de esta ultima (Tabla 4).^{vii}

En la mayoría de los casos, **es adecuado de 10-20 segundos de estimulación manual.**

Otro tema controvertido es el de la practica de sacar un chorrito de leche en forma manual (despunte). Esta práctica se sustenta como método para estimular la bajada de la leche, eliminar microorganismos que están en la leche de la cisterna y permitir la detección de mastitis clínica. Algunos ordeñadores se resisten al despunte pues implica mas trabajo. Estudios han demostrado que el despunte no mejora la eficiencia del ordeño siempre y cuando la preparación preordeño de la vaca sea mayor a 20 segundos.^{viii} En Wisconsin el despunte es realizado mas frecuentemente en los establecimientos que tienen sala de ordeño (67%

Tabla 4: Resumen de 6 estudios sobre el efecto de la estimulación manual para el ordeño.

| | Sin Estimulación | Estimulación Optima |
|-------------------------|------------------|---------------------|
| Producción (lb/ordeño) | 22.9 | 23.8 |
| Flujo de leche (lb/min) | 3.9 | 4.7 |
| Ordeñadora (min) | 6.3 | 5.5 |

a 92% despuntan dependiendo del tipo de sala) comparados con aquellos establecimientos con ordeño directamente en el establo (56% despuntan). El despunte es adecuado si se sacan 2 a 3 chorritos de leche. Una vez que los pezones están limpios el despunte debe efectuarse antes de la desinfección de la punta de los mismos. En las salas de ordeño el despunte puede efectuarse directamente en el piso. Esto previene el crecimiento de microorganismos en un objeto como podría ser un plato o tarro usado para el despunte. Ahora, para el caso de las vacas que se ordeñan en los establos, el despunte *jamás* debe ser realizado sobre la cama. Los problemas con el RCS del tanque de leche no pueden resolverse sin la incorporación del despunte dentro de la rutina de ordeño.

Las bacterias más peligrosas se encuentran en la punta del pezón, por lo tanto, la desinfección de la misma es importante para reducir el número de patógenos. Esta bien establecido que la desinfección apropiada de la punta del pezón puede reducir la cantidad de bacterias en la superficie del pezón en un 75%.^x La reducción del número de bacterias en la punta de los pezones reduce los casos de mastitis. Existe mucha confusión con respecto a como efectuar una buena desinfección de la punta de los pezones. Los productores lecheros de Wisconsin, dependiendo de que tipo de establecimiento hablemos, varían considerablemente en sus prácticas de desinfección de pezones (Tabla 5).

Se demostró que los menores recuentos de bacterias se logran con el lavado y secado de los pezones solamente. Si las vacas están limpias los pezones pueden ser desinfectados adecuadamente con el uso de los selladores antes del ordeño sin ningún lavado adicional. El sellado es más eficiente en el control de los patógenos ambientales (*E. coli* y estreptococos ambientales) y demostró poca efectividad contra los estafilococos coagulasa negativos.^{x,xi} Se requiere un tiempo de contacto mínimo de 20-30 segundos para un efecto del sellador de

pezones eficiente. El lavado se usa como único método o en conjunto antes del sellado de los pezones. Si se utiliza el lavado deben seguirse los siguientes principios: 1) solo deben lavarse los pezones, 2) debe usarse la menor cantidad de agua posible, 3) los pezones deben secarse completamente.

4. Pezones secos

La parte más importante de la desinfección de pezones es el completo secado de la punta de los mismos. El secado con el aire no reemplaza el secado manual utilizando toallas o papeles individuales. Los pezones húmedos permiten el acceso de bacterias dentro de la glándula mamaria fácilmente y reducen la fricción entre el pezón y la pezonera. En Wisconsin, papeles o toallas individuales son usados por el 87% y 75% de los establecimientos con sala de ordeño y sin sala de ordeño respectivamente. Las toallas de género tiene la ventaja de ser más absorbentes que el papel. Cuando estas se usan las mismas deben ser desinfectadas lavándolas con lavandina o con agua muy caliente y secándolas en secadoras automáticas en la temperatura más alta. Estos métodos han demostrado que disminuyen el número de patógenos significativamente.^{xii} Mas aun, el uso de guantes de látex por los ordeñadores puede ayudar a disminuir la transferencia de patógenos. Los guantes protegen la piel de los ordeñadores y además reducen la contaminación de los pezones desde la piel de los ordeñadores. Los guantes se pueden cambiar fácilmente entre cada grupo de vacas, reduciendo así aun más la transferencia de patógenos. En Wisconsin, un gran porcentaje de las lecherías con sala de ordeño han adoptado el uso de guantes (89%) comparados con un 36% de los establecimientos de ordeño en el establo.

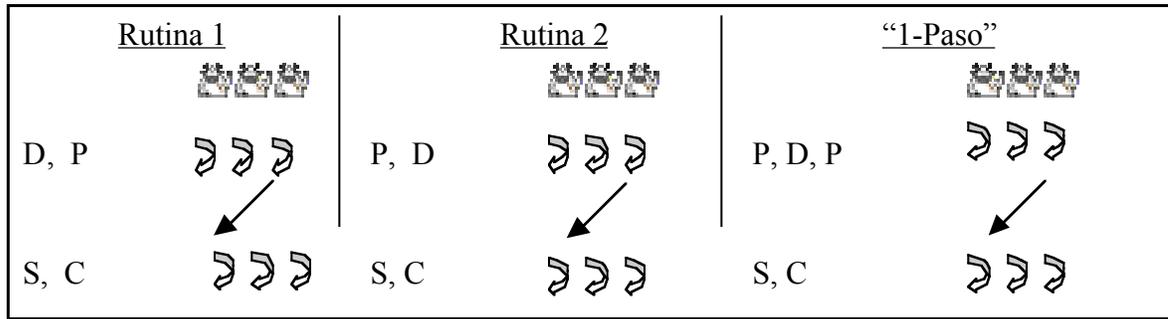
Para constatar la efectividad de la desinfección y secado de los pezones se puede pasar un papel limpio por la punta de los mismos antes de colocar las pezoneras. El papel, si todo ha sido hecho en forma correcta, debe permanecer limpio. Un papel sucio indica que los métodos anteriormente citados deben mejorarse.

5. Pezoneras colocadas apropiadamente

Un elemento importante de este paso es el tiempo. El tiempo desde el comienzo de la

Tabla 5: Desinfección de pezones, Métodos en 278 establecimientos de Wisconsin

| | | Sala de Ordeño | Ordeño en Establo |
|---------------|-----|----------------|-------------------|
| Pre-sellado | No | 9 (10%) | 51 (35%) |
| | Yes | 84 (90%) | 95 (65%) |
| Lavado Manual | No | 88 (95%) | 93 (64%) |
| | Yes | 5 (5%) | 53 (36%) |



D = Despunte; P = Sellado de pezones; S = Secado; C = Colocación de pezoneras

Figura 2: Típica rutina de ordeño de 3 vacas.

preparación de la vaca para el ordeño hasta la colocación de la pezonera se conoce como tiempo de preparación. Para maximizar la eficiencia del ordeño las pezoneras deben colocarse dentro del minuto del comienzo de la estimulación. Es aceptable un rango que va de 45 segundos a 1,5 minutos. Tiempos mayores a los 3 minutos han mostrado que dejan más leche residual y menores rendimientos lácteos. Si los tiempos fueron los óptimos debe ser visible un flujo de leche importante unos segundos después de colocar las pezoneras.

Una de las decisiones que primero hay que tomar en toda rutina de ordeño es ver cuántas vacas serán asignadas a cada operador para su preparación antes de colocar las pezoneras. Hay varias rutinas diseñadas que utilizan grupos de 3 vacas para asegurarse que los tiempos de preparación son los óptimos (Figura 2).

Debe seguirse un proceso estandarizado para la colocación de las pezoneras. Los tubos cortos deben doblarse hacia atrás para minimizar la entrada de aire. Al colocar las pezoneras, las mismas son llevadas en forma recta hacia el pezón tratando de prevenir la entrada de aire. Las pezoneras deben colocarse de manera tal que el peso de las mismas este distribuido uniformemente. Deben colocarse de manera tal que el colector de leche de la pezonera este apuntando hacia la cabeza de la vaca (en las salas convencionales) o directamente entre las patas de la vaca (en las salas en paralelo). La colocación correcta de las pezoneras resulta en menos desenganches de las mismas. Una meta de <5-10 desenganches cada 100 vacas ordeñadas ha sido sugerida como una regla a tener en cuenta.^{iv} Un amplio rango de recolocación de pezoneras se reportó en una encuesta efectuada en establecimientos lecheros de Wisconsin. Mientras muchos ordeñadores reportaron un 0% de recolocación de pezoneras el máximo reportado fue de un 25%. Como es de

esperarse la eficiencia del ordeño en este último establecimiento fue mucho más pobre.

6. Pezoneras removidas apropiadamente

El ordeño está completo cuando toda la leche disponible ha sido extraída. Cuando no se saca toda la leche caemos en el subordeño (“no ordeñada”); lo contrario, el sobreordeño, ocurre cuando se colocan las pezoneras y no hay flujo de leche. El mayor peligro de subordeñar es de carácter financiero y el de sobreordeñar es el daño en la punta de los pezones lo que puede conducir a mastitis. La mayoría de los establecimientos con ordeño en el establo dependen de la observación visual y de la experiencia para determinar cuando el ordeño está completo. Solo un 15% de establecimientos de este tipo dicen usar un sistema de sacado de pezoneras automático (ATO- *automatic take off*). La tabla 6 muestra la diferencia entre los establecimientos con ordeño en el establo que usan ATO y los que no.

El noventa y tres por ciento de la mayoría de los establecimientos con sala de ordeño reportaron utilizar ATO's. Ajustes en el funcionamiento de estos sistemas automáticos pueden mejorar el tiempo para el ordeño, como así también la condición de la punta de los pezones. Un experimento efectuado en Dinamarca demostró que cuando el umbral de caída de las pezoneras para los sacadores

Tabla 6: Eficiencia de ordeño reportada en lecherías con ordeño en el establo en Wisconsin

| | Número de Hatos | Promedio de VPHPO ^a | Intervalo de Confianza 95% |
|---------|-----------------|--------------------------------|----------------------------|
| Usa ATO | 23 | 29.3 | 25.2-33.5 |
| No ATO | 129 | 21.9 | 20.1-23.6 |

^avacas por hora por operario

automáticos se elevaba de 0.44 a 0.90 libras/minuto el promedio del tiempo de las pezoneras colocadas se reduce en 0.5 minutos y la condición de los pezones mejora. ^{xiii} Tiempo adicional se puede ganar cambiando el tiempo de demora de caída de las pezoneras, (una vez alcanzado el umbral) llevandolo de 20-30 segundos a 10 segundos. Este cambio debe efectuarse paulatinamente (en intervalos de 3 segundos) para prevenir perdidas en los rindes lácteos. Umbrales mas elevados con tiempos mas cortos de caída de pezoneras aplicados a hatos divididos en tres grupos con una buena preparación pre ordeño resultan en mejoras en la condición de los pezones y en la velocidad del ordeño.

La sacada manual de las pezoneras debe imitar la sacada automática. El vacío debe cortarse y las cuatro pezoneras ser removidas al unísono.

Para verificar si el ordeño a sido completo o no, se puede ordeñar a mano y ver cuanta leche queda en la vaca después del ordeño mecanico. La leche sobrante que puede ser extraída a mano se denomina “rindes de despunte”. Se puede considerar que las vacas fueron totalmente ordeñadas si <1 taza de leche por cuarto puede ser extraída a mano luego del ordeño. No obstante esta practica de ordeñar a mano luego del ordeño mecanico no debe efectuarse en forma rutinaria.

7. Manejo de las vacas post-ordeño

Antisépticos para el sellado de los pezones pos ordeño se desarrollaron para reducir la transmisión de patógenos de mastitis contagiosa y han sido ampliamente aceptados en todas partes del mundo. El 95% de las granjas lecheras encuestadas en Wisconsin reportan usarlos, tanto en forma de soluciones para sumergir el pezón (80%) como en forma de aerosoles (20%). En los establecimientos con sala de ordeño es mas común el aerosol dado que los operarios asi lo prefieren, tanto por conveniencia como para prevenir que el sellador tome contacto con leche posiblemente contaminada. Aunque en teoría es posible cubrir toda la superficie del pezón con los aplicadores en aerosol (sprays) esto, en realidad es difícil de realizar. Para evaluar la eficacia del sellado en aerosol se puede usar una toalla de papel, envolver el pezón y ver si hay sellador a todo lo largo alrededor del pezón.

Muchos productores discontinúan el sellado de pezones durante temperaturas bajo cero. Una alternativa sería sellar luego del ordeño, esperar 30 segundos y luego, antes de dejar los animales, secar los pezones.

Finalmente, el último paso para una rutina de ordeño eficiente es asegurarse que las vacas permanezcan paradas por al menos 30 minutos luego del ordeño. La mayoría de los productores proveen alimento fresco para promover dicho comportamiento.

Todas las publicaciones del Instituto Babcock tienen el Derecho de Autor de la University of Wisconsin Board of Regents. Estas publicaciones pueden ser copiadas completamente o en partes con fines educativos locales solamente, y siempre y cuando las fuentes sean identificadas y que los materiales no sean distribuidos con fines de lucro.

Para mas información o para adquirir otras publicaciones, contactarse con:

The Babcock Institute

240 Agriculture Hall; 1450 Linden Drive; Madison, WI 53706-1562

Phone: (608)265-4169; Fax: (608)262-8852

Email: babcock@calshp.cals.wisc.edu

WWW site: <http://babcock.cals.wisc.edu>

Referencias

- ⁱ **Reneau, J. K.** Factors to Consider in Udder Preparation for Quality Milk Production. 1997. Milker Training Seminar, St. Cloud MN.
- ⁱⁱ **Doumalin, L.** 1995. 1995 Variation des taux cellulaires. Le batiment, premier responsable. Production Latiere Moderne, fev. Rennes, France.
- ⁱⁱⁱ **Sargeant, J. M., H. M. Scott, K. E. Leslie, M. J. Ireland, and A. Bashirl.** 1998. Clinical mastitis in dairy cattle in Ontario: frequency of occurrence and bacteriological isolates. *Can Vet J*, 39:33-38.
- ^{iv} **Mein, G.A., and D. A. Reid.** 1996. Milking-time test and guidelines for milking unit. Pp 235 in Proc. 35th Ann. Mtg. Natl. Mastitis Coun., Nashville, TN. Natl. Mastitis Coun., Inc., Madison, WI.
- ^v **Thomas, C.V.** 1995. Comparing parlors: performance and economics. Pp 299 in Proc. From Designing a Modern Milking Center Natl Conf., Rochester, NY, Nov 29-Dec 1, 1995. NE Regional Agr. Eng. Service, Ithaca NY.
- ^{vi} **Rasmussen, M.D., and E. S. Frimer.** 1990. The advantage in milking cows with a standard milking routine. *J. Dairy Sci.* 73:3472-3480.
- ^{vii} **Reneau, J. K. and J. P. Chastain.** 1995. Premilking cow prep: Adapting to your system. Pp 46 in Proc. Regional Meeting. Natl. Mastitis Coun., Harrisburg, PA. Natl. Mastitis Coun., Inc., Madison, WI.
- ^{viii} **Rasmussen, M.D., E.S. Frimer, D.M. Galton, and L.G. Petersson.** The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. 1992. *J Dairy Sci.* 75:2131-2141.
- ^{ix} **Galton, D.M., L.G. Petersson and W. G. Merrill.** 1986. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. *J. Dairy Sci.* 69:260-266.
- ^x **Pankey, J. W., E. E. Wildman, P.A. Drechsler, and J. S. Hogan.** Field trial evaluation of premilking teat disinfection. 1987. *J Dairy Sci.*, 70:867-872.
- ^{xi} **Ruegg, P.L. and I. R. Dohoo.** 1997. A benefit to cost analysis of the effect of pre-milking teat hygiene on somatic cell count and intra-mammary infections in a commercial dairy herd. *Can Vet J*;38:632-636.
- ^{xii} **Fox, L.K.** 1997. Effectiveness of laundering udder cloth towels to reduce mastitis pathogens. *J Dairy Sci.* 80 (Suppl. 1):234.
- ^{xiii} **Rasmussen, M.D.,** 1993. Influence of switch level of automatic cluster removers on milking performance and udder health. *J Dairy Res.* 60:287-297.

Apéndice 1

Encuesta sobre rutinas de ordeño en lecherías de Wisconsin
 Noviembre, 1998 – Enero, 1999

Metodología: Una encuesta con 17 preguntas sobre la rutina de ordeño fue distribuida a consultores de lecherías (agentes de extensión, veterinarios, agrónomos, etc.) durante Noviembre de 1998 con instrucciones de hacerlas circular entre sus clientes y devolverlas para Enero de 1999. De 345 fueron devueltas 338 encuestas representando un número de 42.718 vacas. Los datos se analizaron utilizando Statgraphics.

Tabla 7: Resultados Demográficos:

| Tipo de establecimiento: | Con sala de ordeño | Ordeño en establo |
|---|--------------------|-------------------|
| Número de hatos | 105 | 205 |
| No. de vacas | | |
| Mediano | 195 | 54 |
| Mínimo | 20 | 15 |
| Máximo | 1,350 | 200 |
| RHA* (lbs) | 22,605 | 20,557 |
| RCS | | |
| Mediano | 223,000 | 200,000 |
| Mínimo | 75,000 | 4,000 |
| Máximo | 500,000 | 700,000 |
| No. ordeñadores/ordeño | 1.86 | 1.77 |
| No. ordeñadores de la flia./ordeño | 0.83 | 1.55 |
| No. ordeñadores/mes | 5.6 | 2.6 |
| No. bajadas | 15.8 | 5.2 |
| Vacas/Hora/ordeñador | 37.1 | 22.0 |
| Grupos vacas/Hora | 4.2 | 6.8 |
| % uso de guantes | 87.5% | 32.7% |
| % uso de ATO | 91.4% | 14.2% |
| % 3 grupos | 32.4% | 2.4% |
| Años desde la actualización del sistema | 5.8 | 11.2 |

*RHA: Rolling Herd Average (Cantidad de leche promedio de todo el hato)