

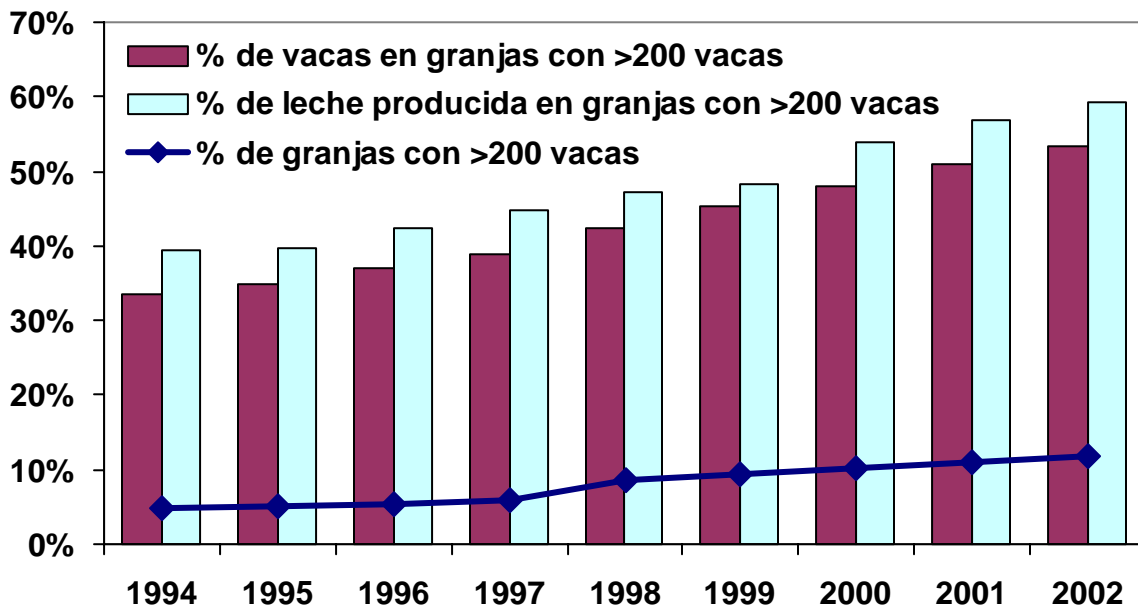
Manejo Hacia la Calidad de la Leche

Pamela Ruegg, DVM, MPVM
Universidad de Wisconsin – Mádison

Introducción

En el mundo, el negocio las granjas lecheras está evolucionando rápidamente. El consumo de productos lácteos continua alto, pero menos granjas producen más leche con menos mano de obra y más servicios contratados. En los EEUU, el número de granjas lecheras cayó de 192,700 en 1990 a 92,000 en el 2002 (Estadísticas Agrícolas de Wisconsin, 2003). La productividad de estas grandes granjas ha aumentado continuamente y un porcentaje cada vez mayor de leche es producido en granjas con más de 200 vacas en lactancia (Figura 1).

Figura 1. Tendencias de las Granjas Lecheras en los EEUU, 1994-2002



Estas tendencias han resultado en mano de obra especializada, y en el manejo de grupos de animales en lugar de individuos. El productor de hoy confía cada vez más en sus empleados para el ordeño y cuidado de las vacas. La calidad de la leche depende directamente en la habilidad del productor para motivar a sus empleados a aplicar prácticas de manejo que reduzcan la exposición a patógenos ambientales y la transmisión de patógenos contagiosos durante el ordeño. La imagen e importancia que la granja proyecta sobre la calidad motivará o no a sus empleados en sus prácticas diarias de ordeño. Las instalaciones sucias en la granja crean la percepción de que la higiene no importa. Los productores que dan más importancia a la velocidad del ordeño que a la preparación de la vaca, claramente indican sus prioridades en el manejo de la granja. La motivación y satisfacción del trabajo del empleado generalmente se basa más en cuanto su esfuerzo es apreciado, que en horarios de pago. Las granjas son un caso único, pues los esfuerzos para producir leche de calidad tienen que hacerse a diario, y la tarea nunca termina. Educar a los empleados es una astuta estrategia de manejo que será recompensada con un mejor desempeño en el trabajo y mayor retención de empleados.

Exposición a los Patógenos de la Mastitis

Esta ocurre cuando un alto número de bacterias esta en condiciones de colonizar con éxito la punta del pezón. Los organismos de la mastitis se clasifican como “contagiosos” o “ambientales” basados en el sitio más frecuente de exposición. Los patógenos contagiosos más comunes son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Mycoplasma bovis*, pero algunas cepas de *Strep uberis* pueden ser transmitidas por la leche (Zadoks, 2003). Muchas cepas de *Staph aureus* y *Strep ag* que son altamente adaptadas al huésped, producen mastitis subclínica y ocasionalmente causan episodios agudos de mastitis clínica. Su naturaleza subclínica resulta en costosas infecciones de larga duración. La ubre de las vacas infectadas es el reservorio primario de los patógenos contagiosos. Las vacas sanas se exponen a los organismos presentes en la leche proveniente de ubres de otras vacas infectadas. Las gotitas de leche en las unidades, toallas compartidas o manos de los ordeñadores son las fuentes más comunes de exposición a los patógenos contagiosos.

Los patógenos ambientales de la mastitis son bacterias coliformes (como *E. coli* y *Klebsiella* spp.) y estreptococos ambientales (como *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactia*). La mastitis causada por bacterias coliformes es normalmente de corta duración, y <15% de los animales afectados desarrollan infecciones crónicas subclínicas. Las infecciones causadas por estreptococos ambientales pueden resultar en infecciones subclínicas con episodios clínicos periódicos. La humedad, el pantano y el estiércol en las áreas de alojamiento son los principales reservorios de los patógenos ambientales. La exposición a los patógenos ambientales normalmente ocurre fuera de la sala de ordeño (areas de alojamiento, pasturas o senderos). Cuando los pezones y la ubre están mojados y sucios, alto número de bacterias tienen la oportunidad de infectar la ubre.

Higiene de Instalaciones

En muchas granjas, la gente que trabaja en la sala de ordeño, tiene la responsabilidad primaria de controlar la mastitis mientras que otros trabajadores son responsables del mantenimiento de los establos y alimentación. Es importante reconocer que la exposición a los patógenos de la mastitis a menudo ocurre en las áreas de alojamiento y todos los empleados que tengan la capacidad de influenciar esa exposición deben compartir la responsabilidad su control. La manipulación del estiércol, y el tipo y manejo de las camas tienen gran influencia sobre la higiene. El movimiento veloz de animales para el ordeño u otras prácticas fácilmente salpica estiércol a las ubres. El hacinamiento resulta en excesivas deposiciones en las áreas de alojamiento, las cuales fueron diseñadas para menos animales.

La limpieza de las instalaciones tiene una gran influencia en la tasa de mastitis clínica y subclínica. El riesgo de mastitis clínica se incrementó cuando las áreas de maternidad no se limpiaron (Elbers et al., 1998, Peeler et al., 2000) y cuando incremento el porcentaje de cubículos sucios (Schukken et al., 1990, y 1991). Las prácticas de higiene en hatos con alto CCS es generalmente más pobre que en los hatos con bajo CCS (Barkema, et al., 1998, Hutton et al., 1990). La cama fue más seca (76% versus 68% de material seca) para hatos con CCS en el tanque de $\leq 283,000$ células/ml comparado con hatos de CCS superiores (Hutton et al., 1990). Un número de deferencias en higiene de instalaciones fueron halladas en hatos clasificados por su CCS (Barkema, et al., 1998). Las salas de ordeño estaban sucias en el 15% de los hatos con CCS <150,000 células/ml, y el 31% de los hatos con CCS >250,000 células/ml (Barkema, et al.,

1998). Los hatos con CCS > 250,000 células/ml tenían más estiércol en los cubículos, menor frecuencia de limpieza, menos material en la cama, y mayor utilización de paja en la cama.

En un pequeño muestreo al azar en hatos lecheros de Wisconsin (n = 40 establos de puestos libres), la mayor influencia de en la higiene del cubículo fue el tipo de cama (Salgado y Ruegg, 2004, sin publicar). El porcentaje de establos clasificados como “sucios” fue 27% y 66% para las camas de arena versus materia orgánica respectivamente. Los cubículos con cama de arena fueron clasificados como “limpios” aunque arena nueva se adicionó con menor frecuencia comparado a los cubículos con materia orgánica (8.4% de los cubículos de arena limpia más de una vez por semana comparado al 82.4% de cubículos con otro tipo de cama).

El manejo de la cama es determinante primario del número de bacterias en la punta del pezón (Bey, et al., 2002). La presencia de un alto número de bacterias en la cama resulta en brotes de mastitis ambiental. Altas cantidades de material orgánica y humedad en la cama pueden alojar alto número de bacterias. La cama de arena, que es baja en material orgánica, normalmente tiene menores poblaciones bacterianas. Cualquier cosa que aumente la humedad o la cantidad de material orgánica en la cama facilitará el crecimiento y la exposición bacteriana. Excelentes estándares de higiene en los alojamientos y centros de ordeño deben ser la meta de todas las lecherías. Los alojamientos sucios incrementan el riesgo de mastitis y exposición a otros patógenos. La adecuada limpieza y manejo de las instalaciones no solo reducen la mastitis, sino que inspiran orgullo en los empleados y son evidencia tangible del compromiso con la calidad.

Higiene Animal

La especialización de la mano de obra resulta en una situación tal que los empleados responsables de la limpieza de instalaciones no se dan cuenta, o no se sienten afectados por la presencia de ubres sucias. Las dietas altas en concentrados se han asociado con heces blandas y suciedad de animales e instalaciones (Ward, et al., 2002). Varios estudios han hallado relación entre la limpieza de la vaca y la de calidad de la leche (Barkema, et al., 1998, Reneau et al., 2003, Schreiner y Ruegg, 2003). Una escala de 1 (limpio) a 5 (sucio) se usó para evaluar 5 áreas del cuerpo de las vacas y se comparó con la calificación lineal de células somáticas obtenida de los mismos animales (Reneau, et al., 2003). La limpieza de la base de la cola, flanco y vientre no fue asociado con la calificación lineal pero las vacas con ubres y patas traseras limpias tuvieron menor calificación lineal que las vacas con patas y ubres sucias, indicando que las vacas sucias tienen mayor prevalencia de mastitis subclínica (Reneau, et. al., 2003). Este estudio resalta la importancia de la limpieza en las áreas que entran en contacto con la ubre.

La calificación de la higiene de la ubre (CHU) puede ser fácilmente obtenida durante el ordeño usando un sistema de evaluación visual (Figura 2). Este sistema fue usado para evaluar 1250 vacas en establos de puestos libres en 8 granjas de Wisconsin (Schreiner y Ruegg, 2003). Las vacas se clasificaron como “limpias” (CHU de 1 o 2) o “sucias” (CHU de 3 o 4). Los CCS e infecciones de mastitis subclínica fueron mayores para los animales clasificados como “sucios”. Más patógenos de mastitis ambiental y contagiosa se aislaron de las muestras de leche de vacas con ubres sucias que de las vacas con ubres limpias. Las vacas sucias reducen la eficiencia en la sala de ordeño e incrementan la exposición a los patógenos de la mastitis. La higiene de la ubre debe ser rutinariamente evaluada como medida de control de calidad, así como la condición corporal se evalúa para monitorear el manejo nutricional (Ruegg y Milton, 1995). Cada vaca con

una CHU de ≥ 3 tiene mayor riesgo de contraer mastitis. De las CHUs obtenidas de 6,977 vacas en 79 granjas de Wisconsin (Salgado y Ruegg, 2004 sin publicar), 21.2% se consideraron sucias, de tal modo que una meta del 85% de ubres limpias es razonable.

Manejo del Proceso de Ordeño

Las granjas (n = 101) participantes en un programa de calidad de la leche durante 2000-2003 en Wisconsin, usando establos de puestos libres, indicaron que la sala de ordeño es comúnmente desatendida (Ruegg y Rodrigues, 2004, sin publicar). En estas granjas (promedio 377 vacas en ordeño por hato), había aproximadamente 6.4 personas distintas ordeñando las vacas por mes, con rango de 2 a 16 individuos. El entrenamiento de técnicos ordeñadores era ocasional. Solo el 22% de las granjas indicaron que tenían sesiones frecuentes de entrenamiento para ordeñadores, el 49% indicaron que entrenaban los ordeñadores solo al contratarlos y el 29% indicaron que los ordeñadores nunca fueron entrenados. Es difícil de entender como se espera que los empleados hagan un trabajo adecuado, cuando menos de la mitad (41%) de las granjas reportaron tener una rutina de ordeño escrita.

Las salas de ordeño en las grandes lecherías tienen uso continuo, y los productores reducen la preparación de la ubre con el fin de incrementar el flujo de vacas en la sala de ordeño. Los datos del referido estudio en Wisconsin (n = 101) indican que la mayor influencia en vacas por hora por operario (vacas/hr/operario) son la frecuencia de entrenamiento y la presencia de una rutina de ordeño escrita. (Tabla 1; Ruegg y Rodrigues, 2004, sin publicar).

Tabla 1. Influencia de la rutina de ordeño en granjas con establos de puestos libres en Wisconsin

Variable		Vacas por Hora por Operario	Valor de P	Tasa Mensual de Mastitis Clínica	Valor de P
Rutina de Ordeño Escrita	Sí	46.9	<0.001	5.0%	0.19
	No	35.6		7.1%	
Frecuencia de Entrenamiento	Nunca	33.6	0.003	9.6%	0.05
	Al contrato	41.6		8.3%	
	Frecuente	49.4		5.8%	
Rutina de Ordeño Completa ^a	Sí	40.8	0.22	5.5%	0.03
	No	35.3		10.3%	
Presellado	Sí	40.3	0.12	6.0%	0.02
	No	22.7		19.0%	
Despunte	Sí	40.9	0.12	5.8%	0.16
	No	32.9		9.4%	
Uso de Guantes	Siempre	40.3	0.52	6.2%	0.93
	Ocasional	36.9		6.0%	

^aLa rutina incluye despunte, presellado y secado antes de colocar la unidad

En este estudio, el uso de las prácticas recomendadas de ordeño fue en general alto. El 89.1% de las granjas usaba guantes en el ordeño, el 97% aplicaba postsellado después del ordeño, el 98% usaba presellado, y el 89% reportó que los ordeñadores despuntaban las vacas antes de colocar la unidad. El frecuente entrenamiento de los ordeñadores resulto en mayor velocidad de ordeño y menor tasa mensual de mastitis clínica (tabla 1). El uso de una rutina de ordeño completa

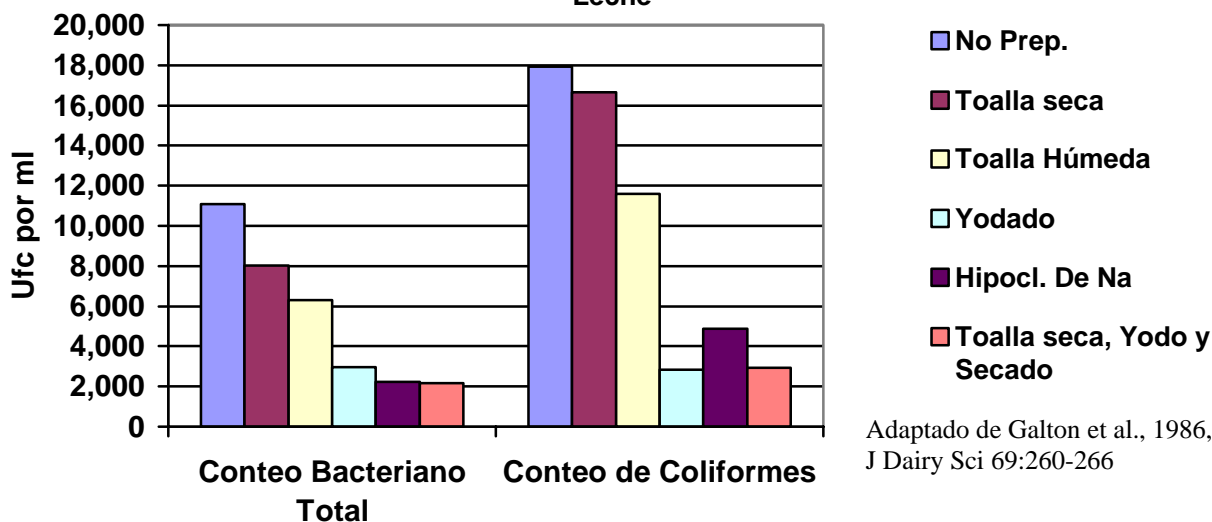
(despunte, presellado, y secado antes de colocar la unidad) también resulto en mejor flujo en la sala de ordeño. La combinación de una rutina de ordeño completa y el entrenamiento frecuente produjo mayor eficiencia en el flujo de vacas. El flujo fue de 52 vacas/hr/operario cuando había rutina de ordeño completa y entrenamiento frecuente, en contraste con 38 y 35 vacas/hr/operario en hatos con rutina de ordeño incompleta y entrenamiento frecuente o rutina incompleta sin entrenamiento, respectivamente.

Aspectos Esenciales de la Rutina de Ordeño

La implementación efectiva de una rutina de ordeño que incluya *despunte, presellado, adecuado secado y efectiva desafección del pezón post ordeño* debe ser la meta de todas las lecherías.

Efectivo Presellado. Los métodos de preparación del pezón antes del ordeño han sido ampliamente estudiados (Galton et al., 1982, Galton, et al., 1984, Galton et al., 1986, Pankey, 1989, Ruegg y Dohoo, 1997). No hay duda que el método más efectivo para desinfectar los pezones es el presellado con un desinfectante aprobado. El presellado con yodo ha demostrado reducir el conteo bacteriano y de coliformes en la leche cruda 5 y 6 veces, respectivamente comparado con otros métodos de preparación de ubre (Figura 2; Galton, et al., 1986).

Figura 2. Efecto de la Preparación de la Ubre en el Conteo Bacteriano de Leche



El efectivo presellado también contribuye a mejorar la seguridad alimentaria. El presellado ha demostrado reducir el riesgo de aislamiento de *Listeria monocytogenes* de filtros de ordeño obtenidos en granjas lecheras de Nueva York en casi 4 veces (Hassan et al., 2001). Se debe tener en cuenta el necesario tiempo y contacto del desinfectante con el pezón para una efectiva reducción en el número de bacterias. Deben ser adecuadamente formulados, completamente aplicados en el pezón, y permitir suficiente tiempo (30 segundos) de acción antes de removerlo.

Despunte. El examen de la leche antes de colocar la unidad es necesario para asegurar que toda la leche anormal es desviada de la cadena alimenticia humana y debe ser una práctica estándar en todas las granjas. Como el presellado, el despunte ha demostrado disminuir significativamente (2.5 veces menos probable) el riesgo de contaminación de la leche con *L. monocytogenes*

(Hassan et al., 2001). La leche de la cisterna del pezón contiene los mayores niveles de bacterias que cualquier otra fracción de la leche. El despunte es adecuado cuando 2-3 chorros son extraídos, y es el medio más efectivo para estimular la bajada de la leche.

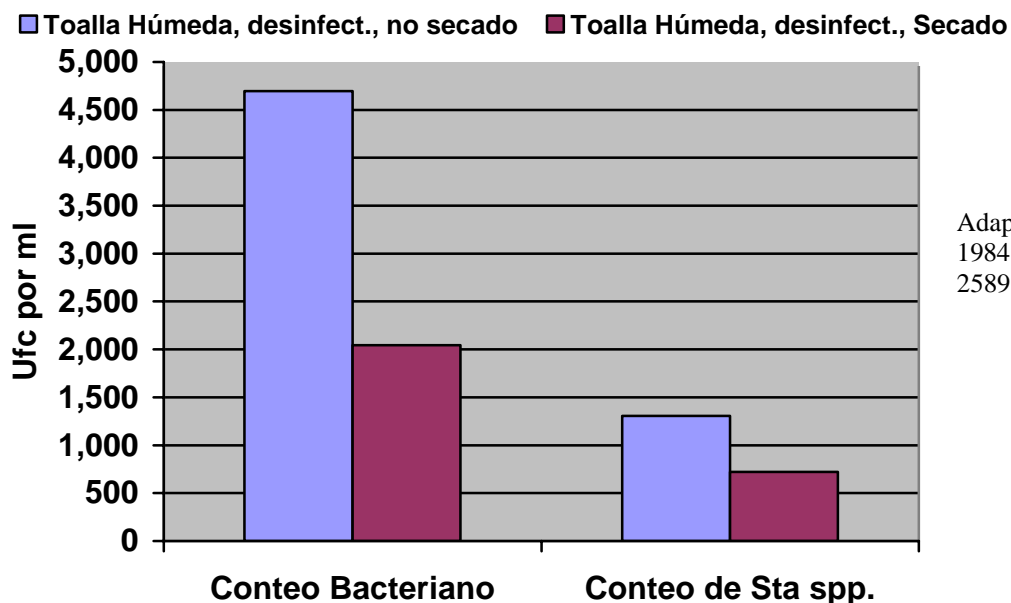
Cuando ambos métodos son usados, no hay datos que demuestren un efecto del orden en que se practiquen sobre la calidad de la leche. En un subgrupo de nuestro estudio de Wisconsin, el desempeño fue igual sin importar cual práctica de preordeño se realizó primero (Tabla 2).

Tabla 2. Influencia de la preparación de la vaca en el desempeño del ordeño en granjas con establos de puestos libres en Wisconsin que usaron las dos prácticas (n = 72 hatos)

Variable	Despunte-Presellado	Presellado-Despunte	Valor de P
Vacas por hora por ordeñador	43.8	40.4	0.41
Tasa mensual de mastitis clínica	5.8%	5.5%	0.76
% de vacas con CCS >225,000	29.6%	32.1%	0.40
Leche por vaca por día (kg)	32.5	32.6	0.91

En la práctica, cuando los pezones están limpios, puede ser mejor despuntar antes de desinfectar para reducir la posibilidad de reinfectar la piel de los pezones. En salas de ordeño, las vacas pueden ser despuntadas en el suelo, pero la apariencia de la leche debe ser evaluada para identificar los casos de mastitis clínica leve. El uso de guantes es recomendado para evitar la diseminación potencial de patógenos de la mastitis en las manos contaminadas.

Figura 3. Efecto del Secado en el Conteo Bacteriano de la Leche



Adaptado de Galton et al., 1984, J Dairy Sci 67:2580-2589.

Adecuado secado. El efectivo secado de los pezones es tal vez el más importante paso en la higiene de preparación al ordeño. Un estudio a nivel de granja encontró que los hatos que

secaban los pezones tenían un CCS en el tanque de 44,000 células/ml menos que los hatos que no lo hacían (Moxley, et al., 1978). En otro estudio, el secado redujo el conteo bacteriano en la punta de los pezones de 35,000 – 40,000 ufc/ml en pezones que fueron limpiados pero no secados, a 11,000-14,000 ufc en pezones que fueron secados usando variedad de toallas de papel (Galton et al., 1986). En granjas con establos de puestos libres en Wisconsin, el 65% reporto el uso de una toalla de tela por vaca, el 27% 1 toalla de papel desechable por vaca y el 8% 1 toalla de papel o tela para secar la ubre de dos vacas. Hay gran variedad de toallas de tela y de papel para secar los pezones, y recientemente el uso de *toallas húmedas para secar los pezones* se ha vuelto popular. La humedad es un importante factor de crecimiento requerido por las bacterias y las toallas húmedas no remueven la humedad adecuadamente (Figura 3). Las toallas de tela tienen la ventaja de ser más absorbentes que las de papel pero deben ser desinfectadas lavándolas con blanqueador o agua muy caliente y secadas en secadora automática a alta temperatura (Fox, 1997). Las toallas de tela deben ser del tamaño adecuado, y su uso debe ser monitoreado para reemplazarlas por desgaste. El acumulamiento de residuos químicos en algunas toallas hechas de fibras sintéticas puede reducir la absorbencia y efectividad de la toalla.

Efectiva desinfección del pezón post ordeño. La desafección del pezón post ordeño es una de las prácticas más ampliamente adoptadas en la industria lechera y es la última defensa higiénica contra la infección después del ordeño. El uso del sellado del pezón redujo CCS en 70,300 células/ml en hatos lecheros de Québec (Moxley, et al., 1978). Mientras que el sellado de los pezones es universalmente reconocido como una práctica útil, su implementación es variable (Figura 4). La educación continuada del personal de la lechería a cerca de los principios para el control de la mastitis es necesaria para mantener excelentes estándares de higiene y minimizar su presentación.

Figura 4. Inadecuado sellado de pezones en una granja que usa selladores de copa.



Conclusión

El control de la mastitis y la producción de leche de alta calidad dependen del mantenimiento de excelentes estándares de higiene. Los sistemas de producción actuales han creado nuevos retos para brindar condiciones higiénicas a vacas e instalaciones. Será necesario mayor énfasis en la supervisión de la higiene de vacas e instalaciones para minimizar el desarrollo de la mastitis ambiental y asegurar que la leche producida reúna las demandas del consumidor.

Referencias

- Barkema, H. W., Y. H. Schukken, T. J. G.M. Lam, M. L. Beoboer, G. Benedictus, and A. Brand. 1998. Management practices associated with low, medium and high somatic cell counts in bulk milk. *J Dairy Sci* 81:1917-1927.
- Barkema, H. W., Y. H. Schukken, T. J. G.M. Lam, M. L. Beoboer, G. Benedictus, and A. Brand. 1999. Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis. *J Dairy Sci* 82:1643-1654.
- Bey, R. F., J. K. Reneau, and R. J. Farnsworth. 2002. The role of bedding management in udder health. *Proc. Natl. Mastitis Coun.* 41:45-55.
- Elbers, A. R. W., J. D. Miltenburg, D. de Lange, A.P. P. Crauwels, H. W. Barkema, and Y. H. Schukken. 1998. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. *J dairy Sci* 81:420-426.
- Galton, D. M., R. W. Adkinson, C. V. Thomas, and T. W. Smith. 1982. Effects of premilking udder preparation on environmental bacterial contamination of milk. *J Dairy Sci* 65:1540-1543.
- 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.
- Galton, D. M., L. G. Petersson, W. G. Merrill, D. K. Bandler, and D. E. shuster. 1984. Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment, and iodine residue in milk. *J Dairy Sci* 67:2580-2589.
- Hughes, J. 2001. A system for assessing cow cleanliness. *In Prac*, 23(9):517-524
- Hutton, C.T., L. K. Fox, and D. D. Hancock. 1990. Mastitis control practices: differences between herds with high and low milk somatic cell counts. *J Dairy Sci* 73:1135-1143.
- Moxley, J. E., B. W. Kennedy, B. R. Downey, and J. S. T. Bowman. 1978. Survey of milking hygiene practices and their relationships to somatic cell counts and milk production. *J Dairy Sci* 61:1637-1644.
- Panky, J. W. 1989. Premilking udder hygiene. *J Dairy Sci* 72:1308-1312.
- Peeler, E. J., M. J. Green, J. L. Fitzpatrick, K. L. Morgan, and L. E. Green. 2000. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. *J Dairy Sci* 83:2464-2472.
- Reneau, J.K., A. J. Saylor, B. J. Heinz, R. F. Bye and R. J. Farnsworth. 2003. Relationship of cow hygiene scores and SCC. *Proc. Natl. Mastitis Count.* 42:362-363.
- 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. *Canadian Veterinary Journal.* *Can Vet J* 38:632-636.
- Ruegg, P.L., and R. L. Milton. 1995. Body condition scores in Holstein dairy cows on Prince Edward Island Canada. Relationships with production, reproductive performance and disease. *J Dairy Sci*, 78:552-566.
- Schreiner, D. A., and P. L. Ruegg. 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. Submitted to *J Dairy Sci*, April 2003.
- Schukken, Y.H, F. J. Grommers, D. Van de Geer, H. N. Erb, and A. Brand. 1990. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 1. Data and Risk factors for all cases. *J Dairy Sci* 73:3463-3471.
- Schukken, Y.H, F. J. Grommers, D. Van de Geer, H. N. Erb, and A. Brand. 1991. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 2. Risk factors for *Escherichai coli* and *Staphlococcus aureus*. *J Dairy Sci* 74:826-832.

Ward, W.R., H. W. Hughes, W. B. Faull, P. J. Cripps, J. P. Sutherland, and J. E. Sutherst. 2002. Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Vet Rec* 151:199-206.

Wisconsin Agricultural Statistics, 2003. <http://www.nass.usda.gov/wi/>

Zadoks, R. 2003. *Streptococcus uberis* – Environmental or Contagious pathogen? Pp 61-67 in Proceedings of the 42nd annual meeting of National Mastitis Council, Fort Worth, TX. Natl Mast Coun. Madison WI.

