

Pasteurización del calostro:

► Mecanismo para disminuir la incidencia de diarrea en terneras



Algunos de los patógenos que pueden ser transmitidos en el calostro, ya sea por descamación directa de la glándula mamaria, contaminación post-ordeño o por proliferación bacteriana si el mismo se almacena inapropiadamente, incluyen: *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma* spp., *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, and *Salmonella* spp., entre otras (McMartin y otros, 2006).

Las bacterias pueden afectar la salud de las terneras de varias maneras: en primer lugar compiten por los sitios de absorción de las inmunoglobulinas. Si esto sucede, el nivel de Igs puede no ser suficiente para protegerlas de enfermedades durante las primeras semanas de vida. Alternativamente, las bacterias pueden pasar directamente hacia el torrente sanguíneo, causando una septicemia. Por último, la mayoría de estos patógenos pueden provocar diarrea en las terneras, lo que ocasiona una pérdida masiva de agua corporal, de electrolitos (sodio, cloro y potasio) y de otros nutrientes como proteínas, carbohidratos y grasas, que proveen energía al animal. Esto puede darse de forma abrupta y aguda, provocando que el animal se deshidrate rápidamente y algunas veces, hasta la muerte.

La carga bacteriana en el calostro está dada en función de diversos factores, entre ellos:

- Contenido microbiano inicial en el calostro recién obtenido de la vaca.
- Limpieza del equipo y los utensilios utilizados para recoger el calostro y almacenarlo.
- Tiempo de almacenamiento (lapso entre el ordeño y la alimentación).
- Temperatura a la que se almacena el calostro.
- Exposición a fuentes bacterianas (heces, moscas, orina, pelos y otros).
- Pasteurización u otras formas de procesamiento para reducir la carga bacteriana.

Ing. Jorge Elizondo Salazar, M.Sc.

Estación Experimental Alfredo Volio Mata.
Facultad de Ciencias Agroalimentarias.
Universidad de Costa Rica - jaelizon@
cariari.ucr.ac.cr

El sistema nacional de monitoreo de salud animal de los Estados Unidos (NAHMS, 1993) reporta que la tasa de mortalidad de terneras en la etapa de predestete oscila entre un 8 y 11% y se estima que una tercera parte de las muertes ocurridas en las primeras tres semanas de edad se deben principalmente a una inmunidad pasiva deficiente (Wells; Dargatz, y Ott, 1996).

Se debe tener presente que el sistema inmune de la ternera al nacimiento es inmaduro e incapaz de producir suficientes inmunoglobulinas (Igs) para combatir infecciones (Sasaki; Davis y Larson, 1983). Adicionado a ello, la estructura de la placenta bovina previene la transferencia de Ig séricas de la madre al feto antes del nacimiento (Argüello; Castro y Capote, 2005). Consecuentemente, la ternera

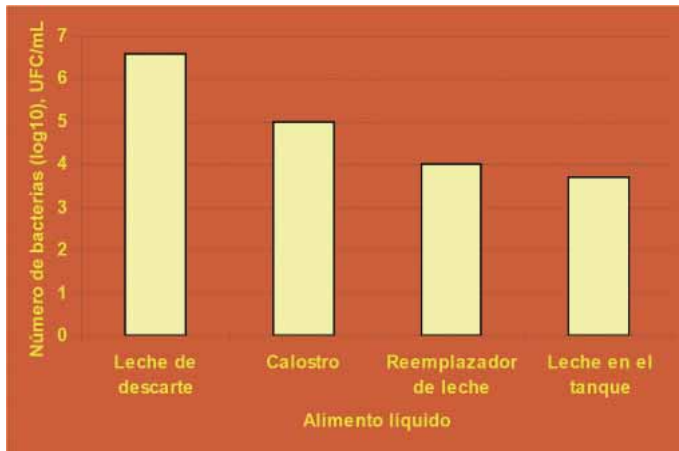
nace sin inmunidad humoral (anticuerpos) adecuada y depende casi totalmente de la transferencia pasiva de inmunoglobulinas maternas presentes en el calostro. De esta forma, la adquisición de las Igs, a través de la permeabilidad intestinal, protege a la ternera de las enfermedades hasta que su propio sistema inmune llegue a ser completamente funcional (Robinson y otros, 1988).

El calostro bovino es una fuente importante de Igs y su absorción es esencial para proteger a las terneras contra infecciones intestinales, que son la causa principal de su mortalidad durante las primeras semanas de vida.

Por muchos años, se ha reconocido que uno de los factores críticos para asegurar una adecuada transferencia de inmunidad pasiva en terneras es el consumo de una cantidad adecuada de calostro de buena calidad durante las primeras horas de vida (Stott y otros, 1979). Recientemente se ha indicado que la contaminación bacteriana es también un factor importante del mismo.

En la siguiente figura se puede observar la carga bacteriana presente en algunos alimentos líquidos utilizados comúnmente.

Figura 1. Carga bacteriana en algunos alimentos líquidos, utilizados comúnmente en las terneras



Fuente: Selim and Cullor, 1997.

Por esta razón, una vez que el calostro es ordeñado debe ser suministrado o enfriarse inmediatamente. Cuanto mayor sea el tiempo que se deje a temperatura ambiente, más oportunidad tendrán las bacterias para multiplicarse. Otro aspecto importante es que debe almacenarse en recipientes que se puedan cerrar o tapar para evitar la contaminación con heces, orina, moscas u otras partículas presentes en el ambiente.

Estrategias para reducir la carga bacteriana

El primer punto de control para obtener un calostro limpio es prevenir la contaminación durante el ordeño, almacenamiento, manipulación y alimentación.

Existen además una serie de estrategias para evitar la proliferación bacteriana en el calostro almacenado, como la refrigeración o

enfriamiento, el congelamiento y el uso de agentes preservantes, entre ellos el sorbato de potasio (Stewart y otros, 2005). En los últimos años, el calentar o pasteurizar el calostro fresco ha sido utilizado como un método adicional para reducir o eliminar los patógenos bacterianos.

La adopción de sistemas de pasteurización de calostro a nivel de finca ha mostrado mejoramientos significativos en la salud de las terneras y en los ingresos económicos de los productores (Jamaluddin y otros, 1996; Godden y otros, 2005). Es importante reconocer que la pasteurización no es sinónimo de esterilización, por lo tanto un calostro con una alta carga bacteriana antes de la pasteurización, puede mantenerla aún después de este proceso.

Tipos de pasteurización

Existen básicamente dos tipos de pasteurización: 1) Baja temperatura-tiempo largo (pasteurización en bache) y 2) Alta temperatura-tiempo corto. En el primer tipo, un volumen dado de calostro se calienta en un recipiente donde se agita a una temperatura de 63°C durante un lapso de 30 minutos. El segundo tipo de pasteurización, es un sistema de flujo continuo, en el cual la leche fluye dentro de un tubo en forma de espiral y es calentada a 72°C durante un lapso de 15 segundos.

Resultados de investigación

Investigaciones controladas diseñadas para determinar la efectividad de la pasteurización sobre microorganismos específicos han demostrado que destruye patógenos comunes como *Mycobacterium avium* ssp. *Paratuberculosis*, *Salmonella* spp., *Mycoplasma* spp., *E. coli* y *Staphylococcus aureus* (Stabel y otros, 2004).

Elizondo y otros (2007) en un experimento para determinar el efecto de pasteurización del calostro sobre el nivel bacteriano demostraron que el conteo bacteriano fue reducido significativamente al pasteurizar muestras de calostro durante 30 minutos a 62.8°C (Cuadro 1).

Cuadro 1. Carga bacteriana en muestras de calostro antes y después de la pasteurización.

Análisis bacteriano	Carga bacteriana, ufc ¹ /mL			
	Sin pasteurizar	Pasteurizado	SEM ²	P
Conteo estándar en placa	16161.4	21.4	4084.0	0.001
Conteo preliminar de incubación	11317.9	12.9	2985.9	0.001
Conteo de coliformes	10293.6	3.6	3749.6	0.001
Conteo de no-coliformes Gram (-)	2162.1	0.0	629.9	0.001
Conteo de estreptococos ambientales	3784.3	0.0	2520.9	0.001
Conteo de estafilococos Coagulase (-)	43113.6	2.9	22724.4	0.001
Conteo de <i>Staphylococcus aureus</i>	3627.1	0.0	2524.7	0.022

¹Unidades formadoras de colonias. ²Error estándar de la media

Fuente: Elizondo y otros, 2007

A pesar de la gran ventaja de reducir el conteo bacteriano, diversos estudios han determinado que la pasteurización resultó en la desnaturalización del 12 al 30% de las inmunoglobulinas G presentes en el calostro y que algunas veces causó un incremento en la viscosidad (Godden y otros, 2003).

En un experimento para determinar el efecto de pasteurización del calostro sobre el nivel de inmunoglobulinas G se determinó una reducción de 13, 32 y 14% en los niveles de IgG₁, IgG₂ e IgG totales, respectivamente (Cuadro 2) (Elizondo y otros, 2007)

Cuadro 2. Nivel de inmunoglobulinas en muestras de calostro antes y después de la pasteurización.

Inmunoglobulina, mg/ml	Sin pasteurizar	Pasteurizado	SEM	P
IgG ₁	84.8	73.8	2.7	0.009
IgG ₂	4.3	2.9	0.4	0.014
IgG totales	89.1	76.7	2.8	0.005

Fuente: Elizondo y otros, 2007

En otro estudio se concluyó que el calostro puede ser calentado a 60°C hasta por 120 minutos, sin afectar la concentración de inmunoglobulinas ni la viscosidad (McMartin y otros, 2006).

Es importante hacer notar que a pesar de la disminución en los niveles de inmunoglobulinas, la pasteurización representa un adecuado medio para reducir la carga bacteriana en el calostro y es de esperar que al disminuirla, la absorción de inmunoglobulinas sea mayor.

En resumen, la pasteurización del calostro representa una excelente alternativa para reducir la carga bacteriana, lo que disminuye la incidencia de diarreas y la transmisión de otras enfermedades a nivel de finca. Sin embargo, la higiene en el ordeño, manipulación, almacenamiento y alimentación del calostro son el primer punto de control para evitar un excesivo crecimiento bacteriano.

Recomendaciones para prevenir la proliferación bacteriana en el calostro:

- Utilice siempre calostro proveniente de vacas sanas.
- Utilice medidas de higiene a la hora del ordeño.
- Los utensilios y equipo para colectar y almacenar el calostro deben estar limpios y desinfectados.
- Tape o cubra el calostro para evitar la entrada de contaminantes como heces, orina, pelos y moscas.
- Alimente el calostro inmediatamente después de ser colectado.
- En caso de que el calostro no pueda ser alimentado inmediatamente, manténgalo en refrigeración (4°C).
- Si el calostro no va a ser utilizado en pocos días, recuerde que se puede congelar.

Si va a pasteurizar el calostro, utilice la temperatura y tiempo adecuado para no destruir las inmunoglobulinas u otras proteínas.

En la revista ECAG Informa No. 40, se publicó un artículo sobre la "Importancia del Calostro en la Crianza de Terneras".

Bibliografía

Argüello, A.; Castro, N.; Capote, J. 2005. Short communication: Evaluation of a color method for testing immunoglobulin G concentration in goat colostrum. *J. Dairy Sci.* 88:1752-1754.

Elizondo, J. A.; Donaldson, S.C.; Jayarao, B.M. and Heinrichs, A.J. 2007. Effect of pasteurization on bacterial count and immunoglobulin G levels of bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 90, Suppl. 1.

Godden, S.M.; Smith, M.S.; Feirtag, J.M.; Green, L.R.; Wells, S.J. and Fetrow, J.P. 2003. Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentrations in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 86:1503-1512.

Godden, S.M.; Fetrow, J.P.; Feirtag, J.M.; Green, L.R. and Wells, S.J. 2005. Economic analysis of feeding pasteurized non-saleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 226:1547-1554.

Jamaluddin, A. A.; Carpenter, T.E.; Hird, D.W. and Thurmond, M.C. 1996. Economics of feeding pasteurized colostrum and pasteurized waste milk to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209:751-756.

McMartin, S.; Godden, S.; Metzger, L.; Feirtag, J.; Bey, R.; Stabel, J.; Goyal, S.; Fetrow, J.; Wells, S.; Chester-Jones, H. 2006. Heat treatment of bovine colostrum. I: Effects of Temperature on Viscosity and Immunoglobulin G Level. *J. Dairy Sci.* 89:2110-2118.

National Animal Health Monitoring System (NAHMS). 1993. Dairy Heifer Morbidity, Mortality and Health Management Practices Focusing on Preweaned Heifers. In National Dairy Heifer Evaluation Project. USDA:APHIS Veterinary Services, Ft. Collins. P.5-10

Robinson, J.D.; Stott, G.H.; DeNise, S.K. 1988. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *J. Dairy Sci.* 71:1283-1287.

Sasaki, M.; Davis, C.L.; Larson, B.L. 1983. Immunoglobulin IgG1 metabolism in new born calves. *J. Dairy Sci.* 60:623-626.

Selim, S.A. and Cullor, J.S. 1997. Number of viable bacteria and presumptive antibiotic residues in milk fed to calves on commercial dairies. *J. Amer. Vet. Assoc.* 211(8):1029-1035.

Stabel, J. R.; Hurd, S.; Calvente, L. and Rosenbusch, R.F. 2004. Destruction of *Mycobacterium paratuberculosis*, *Salmonella* spp., and *Mycoplasma* spp. in raw milk by a commercial on-farm high-temperature, short-time pasteurizer. *J. Dairy Sci.* 87:2177-2183.

Stewart, S., S.; Godden, R.; Bey, P.; Rapnicki, J.; Fetrow, R.; Farnsworth, M.; Scanlon; Arnold, L. Clow, K. Mueller, and C. Ferrouillet. 2005. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage and feeding of fresh bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 88:2571-2578.

Stott, G.H.; Marx, D.B.; Menefee, B.E.; Nightengale, G.T. 1979. Colostral immunoglobulin transfer in calves I. Period of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1632-1638.

Wells, S.J.; Dargatz, D.A. and S. L. Ott, S.L. 1996. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Prev. Vet. Med.* 29:9-19.