

CARGA DE BACTERIAS COLIFORMES EN CALOSTRO BOVINO PASTEURIZADO

González Avalos R^{a,*}, González Avalos J^b, Peña Revuelta BP^c, Núñez González LE^d,
Pérez Reboloso E^e, Moreno Resendez A^f, Reyes Carrillo JL^g

a) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Periférico Raúl López Sánchez s/n Col. Valle Verde, C.P. 27059, Torreón, Coahuila, México.

b) Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo, Hidalgo, México.

c) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

d) Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

* jaliscorga@gmail.com

RESUMEN

El calostro contiene un gran número de linfocitos, neutrófilos, macrófagos, factores de crecimiento y hormonas como la insulina y el cortisol, el cual debe contener baja carga microbiana. El objetivo del trabajo fue determinar la carga bacteriana en calostro bovino pasteurizado. El calostro que se utilizó se colectó del primer ordeño post-parto, con densidad $\geq 50 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ de inmunoglobulinas se combinó el de vaquillas y vacas, hasta acumular la cantidad de 40 L (un lote), se pasteurizaron 10 lotes de este producto a 60 °C por 60 min, en un pasteurizador comercial. El análisis microbiológico de las muestras de calostro consistió en el recuento de Coliformes Totales (CT) y Coliformes Fecales (CF) por duplicado, de acuerdo a la NOM-113-SSA1-1994. La búsqueda y aislamiento de los microorganismos patógenos de interés sanitario se realizó de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002-Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Para las variables en estudio se aplicaron pruebas de los rangos con signo de Wilcoxon. Se empleó el valor de $P \leq 0.05$ para considerar diferencia estadística. La pasteurización disminuyó los CT y los CF. La carga de bacterias presentes en el calostro bovino se redujo al ser pasteurizado a 60 °C por 60 min.

ABSTRACT

The colostrum contains a large number of lymphocytes, neutrophils, macrophages, growth factors and hormones such as insulin and cortisol, which must contain a low microbial load. The aim of this study was to determine the bacterial load pasteurized bovine colostrum. Colostrum used was collected from the first milking postpartum, colostrum with density $\geq 50 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ of immunoglobulins are combined to build up the amount of 40 L (a batch), ten batch were pasteurized at of 60 °C for 60 min in a commercial pasteurizer. Microbiological testing of colostrum samples consisted in the count of Total Coliforms (TC) and Fecal Coliform (FC) in duplicate, according to NOM-113-SSA1-1994. The search and isolation of pathogenic microorganisms of public health significance was carried out according to the Official Mexican Standard NOM-184-SSA1-2002-Milk formula and combined milk product. For the study variables was performed using of Wilcoxon signed-rank test. Used the value of $P \leq 0.05$ to consider statistical difference. Pasteurization decreased both CT and CF. The load of bacteria present in bovine colostrum to be pasteurized reduced to pasteurization at 60 °C for 60 min.

Palabras clave: Inmunoglobulina, patógeno, temperatura.

Área: Microbiología y biotecnología.

INTRODUCCIÓN

El calostro bovino es una mezcla de secreciones lácteas y componentes de suero sanguíneo, especialmente las proteínas séricas, que se acumulan en la glándula mamaria durante el periodo seco preparto. Su formación comienza varias semanas antes del parto, bajo la influencia de las hormonas lactogénicas, incluyendo la prolactina, y cesa bruscamente al momento del parto. Además de las Ig, el calostro bovino contiene altas concentraciones de vitaminas, factores de crecimiento, antimicrobianos no específicos y otros compuestos bioactivos, los cuales contribuyen a su composición única (Playford *et al.*, 2000).

A pesar de que los factores inmunológicos presentes en el calostro son de vital importancia para una adecuada salud y un buen desarrollo de las becerras, la contaminación bacteriana puede opacar dichos beneficios. Algunos de los patógenos que pueden estar presentes en el calostro, ya sea provenientes de la glándula mamaria o de la contaminación en el manejo del mismo y que pueden ser transmitidos a las becerras incluyen: *Mycobacterium avium* spp. paratuberculosis, *Salmonella* spp., *Mycoplasma* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Mycobacterium bovis* y *Escherichia coli* (Stewart *et al.*, 2005; Godden *et al.*, 2006).

De acuerdo a Stewart *et al.* (2005), el primer punto de control para alimentar un calostro con baja carga bacteriana es prevenir la contaminación durante el ordeño, el almacenamiento y el proceso de alimentación. Existe además una serie de estrategias para prevenir la proliferación de bacterias en el calostro almacenado como la refrigeración, el congelamiento y el uso de conservadores como el sorbato de potasio en calostro fresco. Un método adicional para reducir o eliminar los patógenos bacterianos y cuyo uso se está incrementando es la pasteurización de calostro fresco (McMartin *et al.*, 2006).

Los primeros estudios sobre la pasteurización de calostro se hicieron utilizando los mismos métodos convencionales y las temperaturas elevadas que se suelen utilizar para pasteurizar la leche (63 °C durante 30 min o 72 °C durante 15 s). Sin embargo, éstos generaron resultados inadecuados, incluyendo el engrosamiento del calostro y una desnaturalización de las Ig en el calostro. En años recientes la atención se ha focalizado sobre la calidad higiénica de la leche y del calostro en términos del conteo microbiano y del efecto potencial en la becerro recién nacida. Un método para reducir o eliminar los patógenos bacterianos y del cual está incrementando su implementación, es la pasteurización de calostro fresco (González *et al.*, 2012).

Por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la carga bacteriana en calostro bovino pasteurizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó, del 25 de febrero de 2013 al 30 de mayo de 2013, en un establo del municipio de Francisco I. Madero en el Estado de Coahuila de Zaragoza; éste se encuentra localizado en la región semi-desértica del norte de México a una altura de 1100 msnm, entre los paralelos 26° 17' y 26° 38' N y los meridianos 103° 18' y 103° 10' O (INEGI, 2009).

Se utilizó el calostro de primer ordeño, recolectado dentro de las primeras 12 h después del parto. Inmediatamente después de la colecta, se determinó la densidad de este producto, utilizando un calostrómetro (Biogenics Inc., Mapleton, Or., USA ®), a 22 °C al momento de la cuantificación. El calostro con densidad $\geq 50 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de Ig, se combinó el de vaquillas y vacas hasta acumular la cantidad de 40 L (un lote), se pasteurizaron 10 lotes, a 60 °C, por 60 min, en un pasteurizador comercial (Dairytech, Inc., Windsor, Colorado USA ®). Inmediatamente después el calostro fue depositado en bolsas de plástico Ziploc ® de 26,8 x 27,3 cm (dos L por bolsa) y se congeló a -20 °C.

El análisis microbiológico, por duplicado, de las muestras de calostro, consistió en el recuento de CT y CF de acuerdo a la NOM-113-SSA1-1994 (Secretaría de Salud, 1994). La búsqueda y aislamiento de los microorganismos patógenos, de interés sanitario, se realizó de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002 (Secretaría de Salud, 2002) que incluye las determinaciones para leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado.

El análisis estadístico se realizó mediante pruebas de los rangos con signo de Wilcoxon, utilizando el paquete estadístico de Olivares-Sáenz (2012). Se empleó el valor de $P \leq 0.05$ para considerar diferencia estadística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo (Tabla 1), muestran claramente que la pasteurización del calostro a 60 °C por 60 min redujo significativamente la carga bacteriana ($P < 0.05$). En cuanto a la identificación de las bacterias en el calostro antes de la pasteurización sólo se identificó la presencia de *Shigella* spp., posterior a ésta, no se observó crecimiento de colonias de esta bacteria. Lo anterior puede haberse debido a que, diversos estudios han demostrado que la pasteurización de calostro bovino a temperaturas y tiempos usados convencionalmente para leche de consumo humano puede reducir o eliminar importantes patógenos bacterianos como *Salmonella* spp., *Mycoplasma* spp. y *Mycobacterium avium* ssp. paratuberculosis (Stabel, 2001).

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

Lote de pasteurización	Coliformes Totales UFC•100 mL-1		Coliformes Fecales UFC•100 mL-1	
	Antes	Después	Antes	Después
1	180	4	122	6
2	80	2	77	3
3	192	0	1	0
4	186	5	198	9
5	47	0	46	0
6	10	0	30	0
7	27	12	15	1
8	26	1	6	1
9	333	15	284	8
10	298	35	215	18

En el presente experimento se pasteurizó el calostro a 60 °C por 60 min; los resultados que se obtuvieron fueron similares a los observados en otros estudios, donde se ha pasteurizado en condiciones similares; se observó que se eliminaron o redujeron significativamente los patógenos, incluyendo, *Escherichia coli*, y también los recuentos de coliformes totales y coliformes fecales. Además, se puede resaltar que la temperatura y el tiempo de pasteurización empleado no impactaron sobre las concentraciones de Ig del calostro, pues éstas se mantuvieron su valor inicial $\geq 50 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ (Elizondo-Salazar et al., 2010; Donahue et al., 2012; Godden et al., 2012; González et al., 2012). Lo anterior cobra relevancia debido a que mayor cantidad de Ig mayor será la calidad del calostro y de acuerdo con McGuirk and Collins (2004) los calostros de alta calidad deben presentar una concentración de $\text{Ig} > 50 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$.

Bajo las condiciones del presente experimento, la cantidad de bacterias presentes en el calostro bovino se redujo cuando éste se pasteurizó a 60 °C por 60 min.

BIBLIOGRAFÍA

Donahue M, Godden SM, Bey R, Wells S, Oakes JM, Sreevatsan S, Stabel J, Fetrow J. 2012. Heat treatment of colostrum on commercial dairy farms decreases colostrum microbial counts while maintaining colostrum immunoglobulin G concentrations. *Journal of Dairy Science*. 95:2697-2702.

Elizondo-Salazar JA, Jayarao BM, Heinrichs AJ. 2010. Effect of heat treatment of bovine colostrum on bacterial counts, viscosity, and immunoglobulin G concentration. *Journal of Dairy Science*. 93:961-967.

Godden SM, McMartin S, Feirtag J, Stabel J, Bey R, Goyal S, Metzger L, Fetrow J, Wells S, Chester-Jones H. 2006. Heat treatment of bovine colostrum. II. Effects of heating duration on pathogen viability and immunoglobulin G. *Journal of Dairy Science*. 89:3476- 3483.

Godden SM, Smolenski DJ, Donahue M, Oakes JM, Bey R, Wells S, Sreevatsan S, Stabel J, Fetrow J. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *Journal of Dairy Science*. 95:4029-4040.

González AR, Rodríguez HK, Isidro RLM, González AJ, Macías EJC, Peña RBP, Núñez GLE, Robles TPA. 2012. Pasteurización de calostro: efecto sobre la carga bacteriana. *Memorias de la XLVIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*. Querétaro, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Francisco I. Madero, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05009.

McGuirk SM, Collins M. 2004. Managing the production, storage and delivery of colostrum. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 20(3):593-603.

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. *Journal of Dairy Science*. 89:2110-2118.

Olivares-Sáenz E. 2012. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Versión 1.1 de prueba. Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N. L., Mexico.

Playford RJ, Macdonald CE, Johnson WS. 2000. Colostrum and milk derived peptide growth factors for the treatment of gastrointestinal disorders. *Am. J. Clin. Nutr*. 72:5-14.

Secretaría de Salud. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa (online). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/113ssa14.html>

Secretaría de Salud. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias (online). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/184ssa12.html>

Stabel JR. 2001. On-Farm batch pasteurization destroys *Mycobacterium paratuberculosis* in waste milk. *Journal of Dairy Science*. 4:524-527.

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