

LA PASTEURIZACIÓN DEL CALOSTRO NO ES SUFICIENTE PARA MANTENER LA SALUD DE BECERRAS

Mario Alberto Salazar-Salazar¹; Karla Rodríguez-Hernández^{2*}; Esmeralda OchoaMartínez²; Gregorio Núñez-Hernández³. ¹Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México; ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, C. E. La Laguna, Coahuila, México. ³Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango, México. Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ciencia e Innovación 2(2): 119 - 132

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de administrar calostro pasteurizado sobre la salud de becerras desde el nacimiento hasta el día 150 de edad. Para alcanzar dicho objetivo 44 becerras Holstein recién nacidas fueron asignadas al azar a dos grupos de acuerdo al tipo de calostro recibido durante la primera toma inmediatamente después de nacer: 1) PAST, calostro pasteurizado (n=23); y 2) SPAST, calostro sin pasteurizar (n=21). Calostro con calidad mayor a 50 g/dl fue ofrecido dentro de la primera hora después del nacimiento. Entre las 24 y 32 h de vida se obtuvo una muestra de sangre para medir la transferencia pasiva de inmunidad de las becerras mediante el empleo de un refractómetro comercial. Se midió el peso vivo y altura a la cruz al nacimiento, al destete y a los 150 días de edad y se calcularon las ganancias diarias de peso. La media de calidad del calostro colectado por animal para ser pasteurizado fue de 87.9 ± 21.1 g/dl. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre la calidad (93.8 ± 12.9 g/dl) y la cantidad (3.4 ± 0.6 litros) del calostro ofrecido a las becerras. No se encontró efecto de la pasteurización del calostro sobre la media de los valores de la prueba de refractometría (PAST = 5.8 ± 0.9 vs. SPAST = 6.1 ± 0.6 g/dl; $P > 0.05$). La administración de calostro pasteurizado en la primera toma después del nacimiento no tuvo efecto ($P > 0.05$) sobre el desempeño productivo de las becerras. El 100 % de las becerras de ambos

tratamientos presentó diarreas. Si bien, el proceso de pasteurización del calostro no afectó de manera positiva el desempeño productivo de las becerras durante la fase experimental del presente estudio; la posterior inclusión de protocolos adecuados de detección de animales enfermos y tratamientos apropiados mejoró la salud de las becerras en cuanto a la presentación de diarreas, neumonías y mortalidad.

Palabras clave: calostro, transferencia pasiva de la inmunidad, ganancia diaria de peso

INTRODUCCIÓN

Uno de principales objetivos de una empresa lechera es obtener el mayor número de vaquillas sanas que paran aproximadamente entre los 22 y 24 meses de edad; las cuales sirvan para el remplazo en los siguientes años, así como para el crecimiento del hato y la producción lechera (Rodríguez et al., 2012). Sin embargo, existen factores que afectan negativamente el desarrollo de las becerras como es la presentación de diarreas y neumonías durante la etapa de lactancia. lo que no permite que se alcance dicha meta. En el área de partos y jaulas la exposición a organismos causantes de enfermedades; así como la inadecuada la ingesta de calostro y las instalaciones insalubres son factores predisponentes para las antes mencionadas enfermedades (Bailey et al., 2009).

Entre las enfermedades que más afectan a las becerras durante la etapa de lactancia se encuentran la diarrea y la neumonía. En establos de la Región Lagunera las tasas de morbilidad por diarreas y neumonías son de 9% y 11%, respectivamente (Núñez et al., 2009).

Asegurar la ingestión de calostro de calidad durante la primera hora después del nacimiento es un punto crítico para la salud de las becerras, ya que éstas adquieren anticuerpos contra los patógenos causantes de diarreas y neumonías a través del calostro (Wells et al., 1996).

La calidad del calostro depende de su concentración de anticuerpos o inmunoglobulinas, así como del contenido de patógenos. Una forma de asegurar la calidad sanitaria del calostro es mediante su pasteurización (Donahue et al., 2012). El calostro al salir de la ubre contiene una baja cantidad de bacterias, sin embargo, éste se contamina ya sea por descamación directa de la

ubre durante el ordeño, contaminación post-ordeño, o cuando es almacenado inapropiadamente (Stewart et al., 2005; Green et al., 2003; Godden et al., 2006).

El objetivo de la pasteurización del calostro es disminuir la cantidad de bacterias presentes en éste, aunque la pasteurización no elimina el 100% de las bacterias, resultados de estudios en Estados Unidos han demostrado que la pasteurización es una herramienta que ayuda a mejorar la calidad sanitaria del calostro (Godden et al., 2003; McMartin et al., 2006). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la pasteurización del calostro en un establo comercial de la Comarca Lagunera sobre el desempeño productivo de las becerras y su salud desde el nacimiento hasta los 150 días de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un establo comercial localizado en el municipio de Francisco I. Madero en el estado de Coahuila; éste se encuentra localizado en la región semidesértica del norte de México a una altura sobre el nivel del mar de 1,100 metros, entre los paralelos 26° 17' y 26° 38' de latitud norte; los meridianos 103° 18' y 103° 10' de longitud oeste (INEGI, 2009).

Cuarenta y cuatro becerras de raza Holstein recién nacidas fueron asignadas al azar a dos grupos de acuerdo con el tipo de calostro recibido durante la primera toma inmediatamente después de nacer: 1) PAST, Pasteurizado (n=23); y 2) SPAST, Sin pasteurizar (n=21).

Procedimiento de colecta de calostro

El primer ordeño se realizó dentro de la primera hora después del parto y el segundo en el siguiente turno de ordeño (aproximadamente 6 horas después). Ambos ordeños se realizaron en la sala de ordeña siguiendo la rutina de ordeño del establo (presello, despunte, secado, colocación de pezoneras, retiro automático de pezoneras y sello).

Special NutrientsEl calostro fue colectado en jarras específicas para dicho objetivo. Posterior a la colecta, la cantidad producida de calostro fue medida en un recipiente previamente graduado. Posterior a la colecta, el calostro se clasificó de acuerdo con su densidad mediante el empleo de un lactodensímetro o

calostrómetro (Biogenics, Mapleton, Or). Se colocaron 250 ml de calostro en una probeta hasta el borde y se dejó enfriar, cuando la temperatura del calostro llegó a 22° C, se colocó el lactodensímetro y se anotó el número que sobresalió inmediatamente del calostro. Dicho procedimiento se repitió para el calostro obtenido en la segunda ordeña.

Los resultados de calidad y cantidad de calostro del presente experimento se encuentran publicados previamente (Rodríguez et al., 2013).

Congelación del calostro antes de la pasteurización

Una vez clasificado, el calostro con calidad mayor a 50 g/dl se colocó en bolsas plásticas con cierre con capacidad de 2 litros. Cada bolsa fue identificada con la fecha y la calidad de calostro, se le sacó la mayor parte de aire y se cerró perfectamente, se secaron y se colocaron horizontalmente en un congelador de tipo cofre (Torrey, México). Los calostros de calidad igual o menor a 50g/dl se colocaron en bolsas de cierre con capacidad de 2 litros, cada una fue identificada con la fecha y la calidad, y se congelaron por al menos 24 horas para administrarse en las segundas tomas de calostro.

Procedimiento de pasteurización del calostro

Cuando se contó con al menos 10 L de calostro congelado, este se descongeló y se juntó para formar un lote de pasteurización. Cada lote de calostro se pasteurizó en un pasteurizador marca comercial (Dairy Tech Inc., Windsor, CO) a una temperatura de 60 ° C por 60 minutos.

La pasteurización se realizó en 4 fases: 1) encendido; 2) calentamiento a 60 ° C; 3) pasteurización (60 minutos a 60 ° C); y 4) enfriamiento.

Congelación del calostro después de la pasteurización

Una vez clasificado el calostro se colocó en bolsas plásticas con cierre con capacidad de 2 litros. Cada bolsa fue identificada con la fecha y la calidad de calostro, se le sacó la mayor parte de aire y se cerró perfectamente. Estas bolsas se pusieron a enfriar en una tarja con agua limpia y fría (5 ° C) durante 10 minutos, posteriormente, cuando alcanzaron una temperatura de 22 ° C se secaron y se colocaron horizontalmente en un congelador de tipo cofre (Torrey, México).

Procedimiento de descongelado del calostro pasteurizado y sin pasteurizar

Sólo se administró calostro que hubiera estado congelado (pasteurizado y sin pasteurizar) por al menos 24 horas. El calostro se descongeló en un baño maría (GEMEX, Torreón, Coah.) con una temperatura de 55 ° C durante 30 a 40 min hasta alcanzar su temperatura apropiada de 38 ° C.

Pancosma Administración del calostro

El calostro de calidad mayor a 50 g/dl, se administró por medio de biberón a la becerro dentro de la primera hora después del nacimiento procurando darle mínimo 3 litros y máximo 4 litros, no se forzó a la becerro a tomar más calostro.

Posteriormente se ofrecieron 2 tomas más cada 8 horas (2 litros por toma de calidad igual o menor a 50 g/dl).

Alimentación líquida

Se siguió el protocolo de alimentación líquida previamente establecido en el establo el cual consistió en los siguiente: a partir del día dos de edad se ofrecieron 2.5 L de leche entera pasteurizada (75 ° C por 15 segundos) en la mañana y 2.5 L más en la tarde hasta el día 15

de edad. Del día 15 al 45 se ofrecieron 3 L en la mañana y 3 L por la tarde y del día 45 en adelante se disminuyó de nuevo a 2.5 L en la mañana y 2.5 L en la tarde. El destete fue abrupto, esto es que a partir del día 60 de edad no se dio leche.

Alimentación sólida y agua

Al tercer día de nacimiento de la becerro se ofreció concentrado iniciador 450 (Nuplen, Gómez Palacio, Dgo.) *ad libitum*, todos los días se les retiró el sobrante y se ofreció concentrado nuevo.

Se ofreció agua limpia y fresca desde el tercer día de edad.

Refractometría

Entre las 24 y 32 h de vida se obtuvo una muestra de sangre de la vena yugular de cada becerro; la cual se dejó coagular a temperatura ambiente hasta la separación del suero, dicho suero se empleó para medir la transferencia pasiva de inmunidad de las becerros mediante el empleo de un refractómetro comercial (Vet 360, Reichert Inc., Depew, NY); para indicar que hubo una falla en la transferencia de inmunidad se utilizó el valor de 5.8 g/ dl de proteína sérica.

Medicaciones

Peso y altura: se midió el peso vivo de las becerras con una cinta para pesar ganado (Coburn Company, Wisc., USA) y su altura a la cruz mediante una regla (Meter Nasco), al nacimiento, al destete y a los 150 días de edad.

$$GDP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Periodo de tiempo}}$$

Ganancia diaria de peso: se estimó a los 30, 60 y 150 días de edad y se calculó mediante la siguiente fórmula:

Evaluación del estado de salud

Todos los días durante la lactancia, las becerras fueron observadas con el fin de detectar a las presentaran depresión, heces líquidas o mal formadas, deshidratación, agitación, mucosidad en el morro.

A las becerras observadas como enfermas se les tomó la temperatura rectal y si tenían más de 39 ° C de temperatura eran reportadas al encargado de área para su tratamiento y se registraron la fecha e identificación de becerro (arete), así como si tenía diarrea o neumonía.

Análisis estadístico

Se empleó un diseño completamente al azar; se probó el supuesto de normalidad para todas las variables mediante la prueba de bondad de ajuste de Shapiro Wilk empleando el programa estadístico JMP 5.01a (SAS Institute, Cary, NC).

Para probar el efecto de la pasteurización del calostro cuando la distribución de los valores de las variables de respuesta no fue normal, se emplearon las pruebas no paramétricas de Wilcoxon-Mann-Whitney y Kruskal-Wallis empleando el PROC NPAR1WAY, y de Friedman empleando el PROC RANK (SAS Institute, Cary, NC) y el programa Kruwal Versión 10.3 (AMC, Amsterdam).

Para las variables de respuesta que tuvieron una distribución normal, se realizó un análisis de varianza mediante el PROC GLM del programa SAS (SAS Institute, Cary, NC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad del calostro para pasteurizar

La media de calidad del calostro colectado por animal para ser pasteurizado fue de 87.9±21.1 g/dl (rango 50- 130 g/dl). En

general, el 90 % de los calostros colectados durante el primer ordeño fue de calidad igual o mayor a 50 g/dl. El calostro se considera de alta calidad cuando tiene una concentración de inmunoglobulinas mayor a 50 g/dl (McGuirk y Collins, 2004). Morrill et al. (2012), observaron que de 827 muestras de calostro el 29.3 % correspondía a menos de 50 g/dl, 36.6 % con una calidad entre 50 a 80 g/dl, 18.8 % con calidad entre 80 a 100 g/dl y sólo el 15.1% con calidad superior a los 100 g/dl.

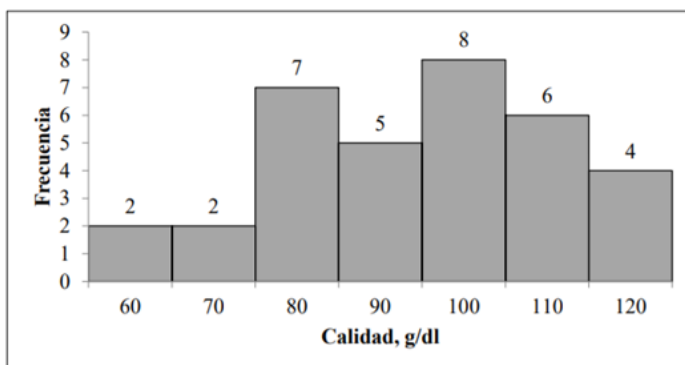


Figura 1. Histograma de la calidad de 34 lotes de calostro antes de ser pasteurizados.

Se formaron en total 34 lotes, la media de calidad de estos antes de ser pasteurizados fue de 94.4 ± 16.9 g/dl, el rango de densidad fue de 60 -120 g/dl (**Figura 1**) y la media de litros pasteurizados por lote fue de 15.5 (rango 9- 30 litros).

Efecto de la pasteurización sobre la calidad del calostro

La pasteurización del calostro afectó la densidad del calostro ($Q = 28.33$, $P < 0.0001$), la

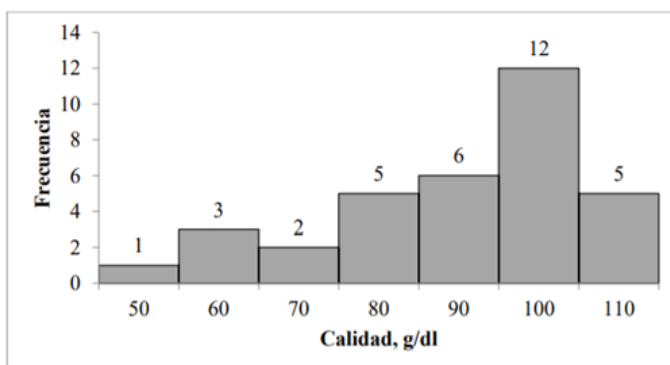


Figura 2. Histograma de la calidad de los lotes de calostro después de ser pasteurizados.

media de densidad de los lotes después de la pasteurización fue de 90.0 ± 16.3 g/dl (Figuras 2 y 3); la media de

cambio de densidad fue de -4.1 g/dl o expresado en porcentaje de 4.5 %.

En el 56 % de los lotes de calostro pasteurizado

disminuyó la densidad, en el 29 % no hubo cambios y en el 15 % restante aumentó la densidad (Figura 4).

Cuando las diferencias numéricas (g/dl) y en porcentaje (%) de cambio en la densidad de los lotes de calostro fueron analizadas por grupo de calidad antes de pasteurizar, se encontró que los lotes de calostro con densidad 70 y los ≥ 100 g/dl perdieron mayor densidad que los de 80 y 90 ($\chi^2 = 9.994$, $P = 0.0041$; Figura 5 y

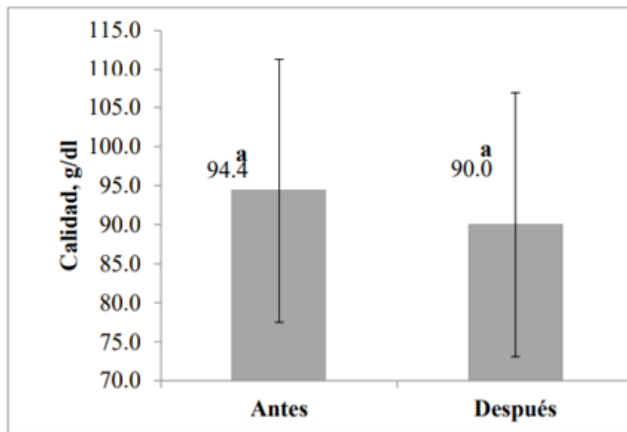


Figura 3. Media de la calidad de los lotes de calostro antes y después de pasteurizar. Las líneas representan el error estándar.

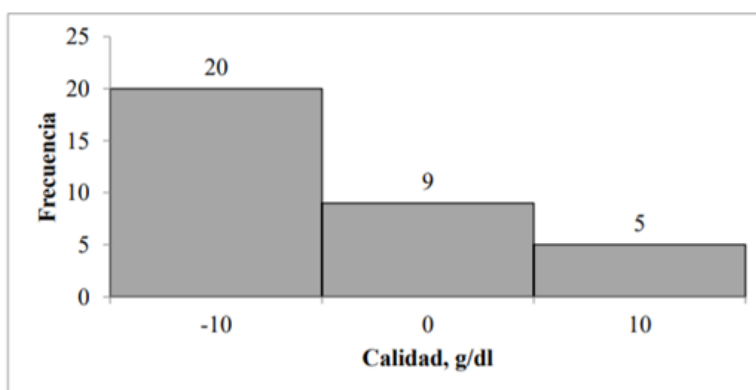


Figura 4. Histograma de los cambios de calidad en los lotes de calostro después de pasteurizar.

Cuadro 1); no se detectaron diferencias en el cambio porcentual de densidad entre grupos ($P > 0.05$). Al igual que en el presente estudio, otros autores han observado una reducción en la concentración de inmunoglobulinas en el calostro que es pasteurizado cuando su calidad es mayor a 70 g/dl, sin embargo, la consideraron intangible (McMartin et al., 2006)

Efecto de la alimentación con calostro pasteurizado en el desempeño productivo

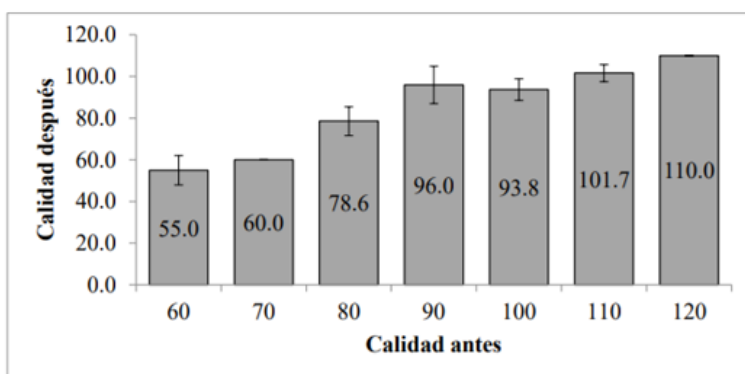


Figura 5. Medias de calidad del calostro después de la pasteurización agrupadas por calidad antes de pasteurizar. Las líneas representan el error estándar.

A pesar de que las becerras se distribuyeron al azar al inicio del experimento, el peso al nacimiento fue diferente entre becerras de los tratamientos (PAST = 37.4 ± 2.3 vs. SPAST = $35.0 \pm$

3.4 , $P = 0.0104$) por lo que esta variable se empleó como covariable.

No se encontraron diferencias en la altura al nacimiento de las becerras en ambos tratamientos (media 70 ± 4 cm; $P > 0.05$).

Cuadro 1. Efecto de la pasteurización del calostro sobre la densidad después de la pasteurización.

Categoría	n	%	Calidad (g/dl)		Cambio expresado en:	
			Antes	Después	g/dl	Porcentaje
Todos los lotes	34	100	94.4±16.9*	90.0±16.3*	-4.4	-4.5
60	2	5.9	60	55.0±7.1	-5.5 ^{ab}	-8.3
70	2	5.9	70	60.0±0.0	-10.0 ^a	-14.3
80	7	20.6	80	78.6±6.9	-1.4 ^b	-1.8
90	5	14.7	90	96.0±8.9	+6.0 ^b	+6.7
100	8	23.5	100	93.8±5.2	-6.2 ^a	-6.2
110	6	17.6	110	101.7±4.1	-8.3 ^a	-7.5
120	4	11.8	120	110.0±0.0	-10.0 ^a	-8.3

*=Prueba de Friedman, $Q = 28.33$, $P < 0.0001$.

^{a,b}= diferentes literales entre filas indican diferencia estadística, Prueba de Kruskal Wallis, $\chi^2 = 9.994$, $P = 0.0041$.

después del nacimiento no tuvo efecto ($P > 0.05$) sobre el desempeño productivo de las becerras durante su lactancia y crecimiento hasta los 150 días de edad (Cuadro 2).

Efecto de la administración de calostro pasteurizado sobre la salud de becerras durante la lactancia

Cuadro 2. Valores de las variables de respuesta de desempeño productivo de becerras durante la lactancia y crecimiento hasta los 150 días de edad.

Variable	Tratamiento	
	Pasteurizado	Sin pasteurizar
<i>Peso vivo, kg</i>		
Al nacimiento	37.4±2.3	35.0±3.4
30 días	51.2±7.3	52.2±6.9
60 días	75.4±7.2	73.3±7.6
150 días	142.4±14.2	145.5±12.8
<i>Altura a la cruz, cm</i>		
Al nacimiento	70.4±4.4	69.5±4.0
30 días	80.3±3.4	79.0±6.9
60 días	86.3±2.3	85.2±2.9
150 días	108±9	109±15
<i>Ganancia diaria de peso, g/día</i>		
0-30 días	459±269	574±221
30-60 días	773±188	703±187
0-60 días	637±121	639±107
60-150 días	737±182	802±169
0-150 días	700±101	737±96
<i>CC (escala 1-5)</i>		
150 días	2.8±0.2	2.8±0.2

menores a 5.2 g/dl; entonces de acuerdo con dichos autores las becerras del presente experimento no presentaron falla de la transferencia de la inmunidad pasiva.

Sin embargo, otros autores consideran los valores para considerar una adecuada transferencia de la inmunidad pasiva deben ser mayores a 6,0 g/dl (Davis y Drackley, 1998). Lo que puede ser una explicación a que el 100% de las becerras de ambos tratamientos

No se encontraron diferencias entre la calidad (93.8 ± 12.9 g/dl) y la cantidad (3.4 ± 0.6 litros) del calostro ofrecido a las becerras de ambos tratamientos.

La administración de calostro pasteurizado en la primera toma

La administración de calostro pasteurizado no tuvo efecto sobre la media de los valores de la prueba de refractometría en el suero de las becerras (PAST = 5.8 ± 0.9 vs. SPAST = 6.1 ± 0.6 g/dl; $P > 0.05$). Donovan et al. (1998) establecieron que las becerras presentan una falla en la adquisición de inmunidad pasiva cuando los valores de la refractometría son

presentó diarrea. Nuestros resultados coinciden con lo reportado por Elizondo-Salazar y Heinrichs (2009), quienes no observaron diferencias en ambos grupos de prueba (calostro crudo vs calostro pasteurizado) respecto a la cantidad de tratamientos para diarreas. Sin embargo, el 9.5% de las becerras de PAST presentaron neumonía, mientras que las becerras de SPAST no presentaron neumonías. En cada uno de los tratamientos se murió una becerria. Es común asociar la neumonía con el periodo posterior al destete. En esta etapa el síndrome respiratorio bovino es el responsable del 50,4 % de las muertes. Sin embargo, durante la lactancia, es responsable del 21,3 % de bajas.

Esta diferencia en la presentación de enfermedades, pudo deberse a que en el presente estudio se alimentó a las becerras con leche pasteurizada, y debido a que todas las becerras presentaban diarrea se realizaron los muestreos para analizar la calidad de ésta después de pasteurizar, en los cuales se encontraron *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.*, la primera causante de diarreas y la segunda causante de neumonía en becerras, posterior a este hallazgo, se cambiaron los tubos de transferencia de la leche pasteurizada y ya no se detectaron dichas bacterias. Adicionalmente, las diarreas en becerras no sólo son causadas por agentes bacterianos, si no que cuando la leche tiene una temperatura menor a los 39 °C cuando es ofrecida a las becerras ocasiona una diarrea mecánica debido posiblemente a que no se forma correctamente el cuajo.

Finalmente, después de terminar el presente estudio, en el establo todo el calostro se pasteuriza y se implementó un programa estricto de detección de becerras enfermas junto con la administración de protocolos específicos de rehidratación y tratamiento de neumonías. Después de cuatro meses de la implementación de las mencionadas acciones el promedio de mortalidad fue de 0 %, la incidencia de diarreas de 0.9 %, y de neumonías de 1.6 %. Las ganancias diarias de peso fueron de 733 g/d con un rango de 443 a 1100 g/d.

CONCLUSIONES

Hasta donde nuestro conocimiento alcanza, el presente trabajo es uno de los pocos estudios exhaustivos en los que se ha obtenido información detallada sobre todo el proceso de pasteurización del

calostro desde su colecta hasta la evaluación de sus efectos sobre la productividad y salud de las becerras lactantes en la Comarca Lagunera. Por lo tanto, la información generada será de ayuda para mejorar el manejo del calostro pasteurizado.

La calidad del calostro después de ser pasteurizado disminuyó en un 4.5 %, efecto más evidente en los lotes de calostro con una calidad mayor a 100 g/dl antes de la pasteurización, por lo que es recomendable diluir dichos lotes para evitar pérdidas de la calidad del calostro.

Si bien, el proceso de pasteurización del calostro no afectó de manera positiva el desempeño productivo de las becerras durante la fase experimental del presente estudio; la posterior inclusión de protocolos adecuados de detección de animales enfermos y tratamientos apropiados mejoró la salud de las becerras en cuanto a la presentación de diarreas, neumonías y mortalidad.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al FOFAEC y Fundación Produce Coahuila, A.C. Proyecto 00526 “Mejoramiento de la Sanidad de Becerras al Destete Mediante la Pasteurización del Calostro” por el financiamiento recibido. Agradecemos al M.C. Luis Maconetzin Isidro Requejo del INIFAP por haber realizado los análisis bacteriológicos de la leche pasteurizada.

Referencias bibliográficas

Fuente.

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/pasteurizacion-calostro-suficiente-mantener-t45910.htm>



MÁS ARTÍCULOS