

NOTA TÉCNICA

CUANTIFICACIÓN DE LA LECHE DE DESECHO Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE SU NO UTILIZACIÓN EN UNA FINCA LECHERA DE ALTURA¹

Carlos M. Campos-Granados², Jorge Alberto Elizondo-Salazar³

RESUMEN

Se cuantificó la producción total de leche durante toda la lactancia de 142 vacas primíparas y multíparas en una finca comercial productora de leche ubicada en la zona alta de La Pastora de Turrialba, durante los meses de agosto del 2011 a agosto del 2012. Durante cuatro meses de la lactancia se cuantificó la leche de desecho que produjo cada vaca. La leche de desecho producida de forma individual osciló entre 9,0 y 723,0 kg. Se obtuvo un total de 18.690,5kg de leche de desecho, distribuidos porcentualmente de la siguiente forma: leche mastítica con o sin antibiótico 71%, leche de transición 23%, leche con antibióticos para el tratamiento de enfermedades distintas de mastitis 5% y calostro de desecho 1%. Se determinó que del total de leche producida en la lactancia, la leche de desecho producida equivale al 2% en animales de primer parto, 2,7% en animales de segundo y tercer parto, 3,3% en animales de cuarto parto y 3,4% en animales de cinco o más partos. Se pudo determinar también que la mayor cantidad de leche de desecho se obtuvo durante el último tercio de la lactancia. Se realizó un análisis económico de la no utilización de la leche de desecho y se obtuvo que la no utilización de esta leche representó un gasto de ¢3.272.500 en la compra de 93,5 bolsas de reemplazador lácteo.

Palabras clave: leche de desecho, leche de transición, leche mastítica, antibióticos.

¹Inscrito en la Vicerrectoría de Investigación. Proyecto 737-A9-184. Universidad de Costa Rica.

²Centro de Investigación en Nutrición Animal. Universidad de Costa Rica.

³Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica.

Autor para correspondencia: jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr

Recibido: 31 de marzo 2014

Aceptado: 30 abril 2014

ABSTRACT

Quantification of waste milk production and economic analysis of not utilizing it in a high land dairy farm. Total milk production was quantified throughout lactation of 142 primiparous and multiparous dairy cows in a commercial farm located in the highland area of La Pastora-Turrialba, during the months of August 2011 to August 2012. During four months of the lactation period waste milk produced per each cow was quantified. Waste milk produced individually ranged from 9.0 to 723.0 kg. A total of 18690.5 kg of waste milk was distributed as follows: mastitic milk with or without antibiotic 71%, transition milk 23%, milk with antibiotics for the treatment of diseases other than mastitis 5%, and only 1% for colostrum. It was determined that from the total milk produced during lactation, milk waste produced an equivalent to 2% in first lactation animals, 2.7% in animals of second and third calving, 3.3% in fourth calving animals and 3.4% in animals with five or more lactations. It was also determined that the greatest amount of waste milk was obtained during the last third of lactation. An economic analysis of non-use of waste milk was carried out and it was found that the non-use of this milk represented an expense of ¢3.272.500 in buying 93.5 bags of milk replacer.

Key words: waste milk, transition milk, mastitic milk, antibiotics.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de toda explotación lechera radica en obtener una cantidad óptima de leche de buena calidad, a un bajo costo, y lograr desarrollar animales que permitan cubrir las necesidades de reemplazo y crecimiento del hato.

A pesar de todos los avances en la nutrición y salud animal que se han logrado a lo largo de los años, es inevitable que en toda finca lechera se produzca un porcentaje de leche que no puede ser vendida ni consumida por el ser humano. A esta porción de leche se le denomina leche de desecho o de descarte, y es toda aquella no apta para consumo humano, ya sea por su alta carga bacteriana, por contener algún tipo de antibiótico o por presentar cualquier otro tipo de contaminación (Wray, Furniss y Benham, 1990).

En estudios realizados en los Estados Unidos, Elizondo y Heinrichs (2007) reportaron que la cantidad de leche de desecho que produce una vaca durante una lactancia puede oscilar entre 21,8 y 62,3 kg, lo que genera al productor grandes pérdidas económicas, problemas de manejo y un eventual riesgo de contaminación al ambiente cuando se descarta inadecuadamente.

Debido a que este tipo de leche no puede ser vendida para consumo humano, es común que sea empleada para alimentar terneras en crecimiento, como una alternativa económica al uso de leche entera o de lacto-reemplazador. Sin embargo, existen muchas dudas con respecto a su utilización, ya que es un producto que puede presentar una gran variabilidad en su composición que viene dada por el estado fisiológico y de salud de la vaca, las condiciones de almacenamiento y distribución, así como el contenido de bacterias y residuos de medicamentos que pueda tener. Igualmente, existe alguna controversia, ya que un gran número de científicos y nutricionistas aprueban su uso y la describen como un producto de alta calidad, mientras que otros argumentan que es un peligro latente para las terneras, pues las bacterias podrían generar resistencia a los antibióticos presentes en la leche y, por lo tanto, salvo muy pocas excepciones, no debería ser utilizada (Rojas y Elizondo, 2011).

Debido a que existen diferentes tipos de leche de desecho, es importante considerarlos ya que su manejo y posterior utilización dependerán de una adecuada clasificación. De acuerdo a Kesler (1981), la leche de desecho se puede separar en tres categorías, a saber:

Leche proveniente de vacas tratadas con antibióticos: Se estima que entre 2 y 55% de las lactancias incluyen infecciones relacionadas con la mastitis (Kelton, Lissemore y Martin, 1998), y en la mayoría de los casos, las vacas son tratadas con antibióticos, utilizando la vía de infusión mamaria. Diversos autores han demostrado que las terneras que reciben leche de desecho fresca presentan parámetros de crecimiento muy similares a aquellas que son alimentadas con leche fresca o reemplazadores de leche (Loveland et al., 1983; Langford, Weary y Fisher, 2003). Además los antibióticos presentes en la leche pueden actuar como promotores de crecimiento, sin embargo existe toda una controversia ligada a este hecho, pues se cree que puede generar lentamente algún grado de resistencia en las poblaciones bacterianas. Sin embargo, el principal problema radica en

el hecho de que aún no se sabe por cuánto tiempo puede persistir esa resistencia después de que las terneras hayan consumido este tipo de leche.

Leche mastítica de vacas no tratadas con antibióticos y leche con altas cargas

bacterianas: La leche mastítica es aprovechada por muchos productores ya que puede representar una fracción importante de la producción total en una lechería. El uso de este tipo de leche ha sido visto con precaución, debido a la alta carga de microorganismos patógenos que puedan contener. Sin embargo, Kesler (1981) hace referencia a que varios estudios revelan que los parámetros de crecimiento de terneras alimentadas con este tipo de leche, se mantienen muy similares con respecto a terneras alimentadas con leche normal.

Calostro de desecho: A pesar de que no es considerado una leche de desecho como tal, debido a su alta concentración de nutrientes e inmunoglobulinas, se ha especulado mucho sobre el valor nutricional que el calostro en superávit pueda tener en la alimentación de terneras de mayor edad.

Es importante considerar que el costo de oportunidad de utilizar la leche de desecho es significativo, pues muchas veces el productor no lo considera como una pérdida. Si se suministra normalmente leche entera fresca a las terneras, la leche de desecho que se produce simplemente se tendrá que descartar. En el caso de fincas que utilizan reemplazadores lácteos, se debe considerar el posible ahorro que el productor obtendría al eliminar o disminuir la compra de éstos. Por lo tanto, es importante considerar las razones por las cuales existe la leche de desecho, para tratar de minimizar la cantidad que se produce.

La mayor preocupación con la leche de desecho para la alimentación de terneras de lechería tiene que ver con la alta carga bacteriana y, por consiguiente, con el riesgo de transmisión de agentes patógenos a los animales jóvenes. Algunos de los patógenos que pueden ser transmitidos, a través de la leche de desecho, incluyen *Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis*, *Salmonella sp.*, *Mycoplasma sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter sp.*, *Mycobacterium bovis*, *Enterobacter sp.*, *Staphylococcus sp.*, y *E. coli*, entre otras (Elizondo, Jones y Heinrichs, 2010).

Una estrategia para disminuir la carga patógena y poder utilizar este tipo de leche es mediante la pasteurización. Los protocolos más comunes de pasteurización recomiendan realizarlo a 65,5°C por 30 minutos, lo cual es más que suficiente para destruir gran parte de las bacterias encontradas en la misma (Elizondo y Heinrichs, 2007; Elizondo et al., 2010).

El presente trabajo tiene como objetivo cuantificar la producción de leche de desecho en una finca lechera de altura y realizar un análisis económico que ayude a determinar el costo relacionado con su no utilización.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en una explotación comercial productora de leche ubicada en la zona de La Pastora de Turrialba, Cartago, entre los meses de agosto del 2011 a agosto del 2012. La finca se ubica a 1650 msnm y presenta una temperatura media anual de 20°C, humedad relativa de 85% y una precipitación promedio mensual de 2500 mm.

Animales utilizados y categorías de clasificación de la leche de desecho

Para el presente estudio se utilizaron 142 vacas primíparas y múltiparas de las razas Jersey, Holstein y cruces de Jersey x Holstein, Jersey x Montbeliarde y Holstein x Montbeliarde.

La leche de desecho se clasificó en cuatro categorías: i) calostro de desecho, aquel proveniente del ordeño del primer día posparto que no fue consumido por las terneras; ii) leche de transición, aquella leche proveniente de los ordeños realizados entre los días 2 y 5 posparto; iii) leche mastítica con o sin antibiótico, para la leche proveniente de vacas detectadas con mastitis mediante la técnica de balde con fondo oscuro, tratadas o no con antibióticos; y iv) leche con antibióticos para el tratamiento de enfermedades diferentes a la mastitis, para toda la leche proveniente de vacas tratadas con antibióticos para enfermedades distintas a la mastitis.

Cuantificación de la producción de leche total y leche de desecho

A todas las vacas utilizadas en el presente estudio se les llevó un registro de la producción de leche diaria durante toda la lactancia completa. Además, durante un periodo de cuatro meses, dentro de la misma lactancia, se cuantificó la leche de desecho producida por cada vaca. La leche de desecho se obtuvo mediante el sistema de baldes al vacío y se clasificó dentro de las categorías antes propuestas. Los datos fueron tabulados, se llevó a cabo una evaluación del total de leche descartada por vaca y se relacionó con el total de leche producida en cada una de las categorías establecidas.

También se obtuvo una relación de la leche de desecho producida con respecto a la producción total durante la lactancia y con respecto a la etapa de la lactancia en que se encontraban las vacas, a saber primer, segundo y tercer tercio de la lactancia.

Análisis económico

En la explotación donde se llevó a cabo el estudio, las terneras se alimentaban con lactoreemplazador y la leche de desecho era descartada. Por tal razón, se llevó a cabo un análisis económico de su no utilización, donde se consideró el precio de compra del lactoreemplazador utilizado en la finca, el cual al momento de la ejecución del estudio era de ¢35.000 (Precio de venta del dólar ¢508,23. Consultado el 29 de noviembre del 2011) en una presentación de 20kg, que rinde para 200L de leche preparada al 10% de sólidos.

Se consideró también el precio de compra de la leche por parte de la planta industrializadora, que era de ¢270/kg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuantificación de la leche de desecho

Durante el periodo de cuatro meses, se cuantificó un total de 18.690,5 kg de leche de desecho producido por las 142 vacas muestreadas. La producción individual osciló entre 9,0 y 723,0 kg; con un promedio de 131,0 kg. La distribución porcentual de la leche de

desecho representó un 71, 23, 5 y 1% para la leche mastítica, leche de transición, leche con antibióticos y calostro de desecho, respectivamente (Figura 1).

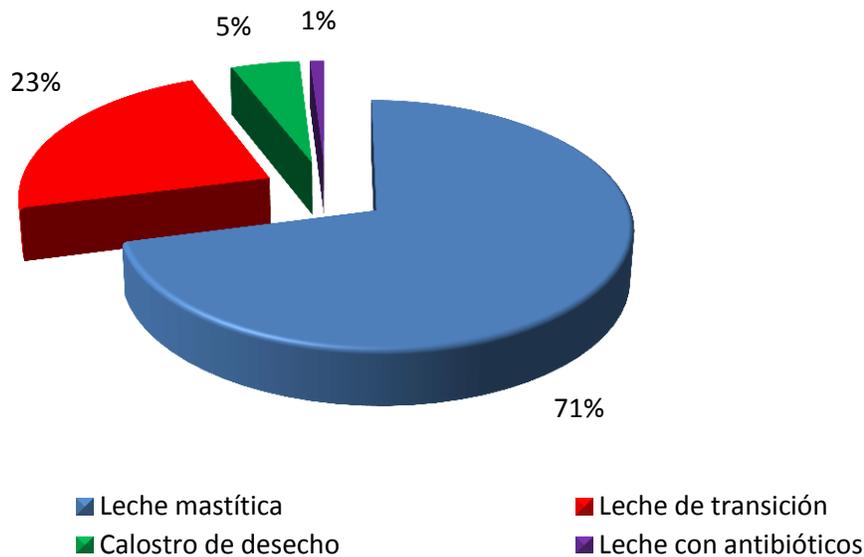


Figura 1. Distribución porcentual de la leche de desecho obtenida de 142 vacas en una explotación lechera comercial.

El porcentaje correspondiente a leche proveniente de vacas con mastitis fue el más alto y concuerda con lo reportado por Kesler (1981) y Wray et al. (1990), quienes determinaron que la mayor proporción de leche de desecho que se produce en las fincas lecheras en Estados Unidos e Inglaterra es la leche proveniente de vacas afectadas con mastitis. Es importante considerar que el contenido de bacterias y virus en este tipo de leche depende de la carga inicial, las bacterias presentes en el equipo usado para la recolección y el almacenamiento de la leche, y las condiciones que prevalezcan durante el tiempo de almacenamiento (Kesler, 1981). En esta finca en particular, las dificultades que genera la

mastitis en los animales son cuantiosas, además es un problema que persiste durante todo el año y afecta tanto a animales primíparos como múltiparos.

Se estima que entre 2 y 55% de las lactancias incluyen infecciones relacionadas con la mastitis (Kelton et al., 1998), y en la mayoría de los casos, las vacas son tratadas con antibióticos, utilizando la vía de infusión intramamaria. Diversos autores han demostrado que terneras a las que se les ofreció este tipo de leche, tuvieron parámetros de crecimiento similares a las que se alimentaron con leche fresca o reemplazadores de leche (Kesler, 1981; Keith, Windle, Keith y Gough, 1983; Wray et al., 1990). Igualmente, se ha podido probar que este tipo de leche tiene una buena aceptación al paladar de las terneras, por lo tanto no se demuestran diferencias en el consumo de esta leche con respecto a leche entera o al lactoreemplazador.

Algunos investigadores en California lograron determinar que las especies de *Streptococcus sp.* y de *Enterobacter sp.* fueron las bacterias identificadas de manera predominante en leches provenientes de vacas con mastitis, seguidas de *Staphylococcus sp.*, mientras que *Escherichia coli* fue la bacteria Gram negativa más común. Se han identificado muchos otros microorganismos en la leche de desecho incluyendo *Listeria sp.*, *Salmonella sp.*, BVD (diarrea viral bovina), BIV (inmunodeficiencia viral bovina), entre otros (Selim y Cullor, 1997).

La segunda categoría con mayor representación porcentual fue la leche de transición, concordando con Andrew (2001), quien encontró que la leche de transición es el segundo motivo principal por el cual se descarta leche en las fincas, pues a pesar de ser muy similar en composición nutricional con la leche entera, debido a su alta concentración de inmunoglobulinas puede dar un resultado positivo a la prueba de antibióticos realizadas en la plantas de recibo de leche. Esta situación se conoce como un falso positivo.

En cuanto a la leche con antibióticos, su representación porcentual con respecto al total de la leche de desecho cuantificada fue de solamente un 5% (Figura 1).

Es importante indicar que los antibióticos contenidos en este tipo de leche pueden actuar como promotores de crecimiento. Según estudios realizados por científicos norteamericanos, los índices de crecimiento encontrados en terneras alimentadas con leche tratada con antibióticos son muy similares y pueden llegar a ser mayores que los de terneras que recibieron leche sin antibióticos (Kesler, 1981).

Con respecto al calostro de desecho, su representación porcentual es la menor de todas las categorías, lo cual se puede asociar principalmente porque la cantidad de calostro que normalmente produce una vaca en nuestro país es muy reducida y por lo tanto se espera que las terneras consuman el calostro en su totalidad.

Relación entre la producción de leche de desecho y la producción total de leche durante la lactancia.

Se determinó la proporción de leche de desecho con respecto a la producción total de leche en la lactancia de las vacas con relación al número de parto (Figura 2).

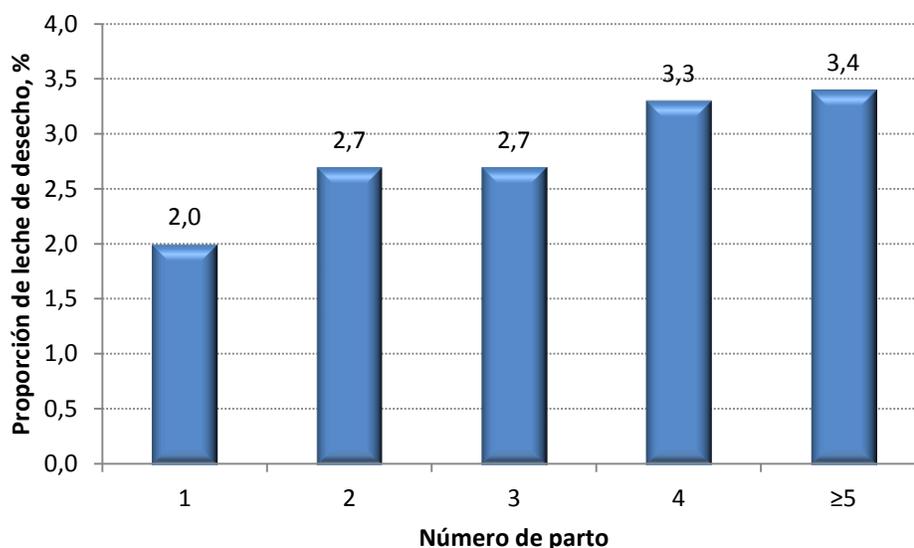


Figura 2. Proporción de leche de desecho obtenida con respecto a la producción total durante la lactancia y con referencia al número de parto.

La proporción de leche de desecho es menor en vacas primíparas en comparación con vacas múltiparas, lo que podría asociarse principalmente a la menor producción de leche de las vacas en la primera lactancia con respecto a las lactancias subsecuentes. Esta situación concuerda con lo encontrado por Wray et al. (1990), quienes determinaron

mayores porcentajes de leche de desecho en vacas multíparas con respecto a vacas primíparas. Aunado a esto, el desarrollo de enfermedades de la producción, principalmente de la mastitis, es más recurrente en animales adultos, pues su sistema inmune está comprometido, debido al incremento en la producción de leche después del segundo parto. Además el balance energético negativo en el que se encuentran la mayoría de vacas adultas, es un factor determinante en la respuesta inmune de los animales, pues está bien demostrado que la nutrición y la inmunidad está muy relacionadas (Tizard, 2009).

Wray et al. (1990), determinaron que el valor máximo permitido de leche de desecho dentro de la producción total de leche de las vacas debe ser de 5%, el cual se logra a través de un adecuado control de las enfermedades propias del ganado lechero. Esto es importante de considerar, pues si no se controla correctamente, la leche de desecho puede representar grandes volúmenes en muchas de las lecherías de nuestro país, lo que podría generar consecuencias negativas en la eficiencia y rentabilidad de los sistemas lecheros. A pesar de esto, se debe considerar también que la leche de desecho es un alimento de alta calidad para las terneras, por lo que se debe ahondar en estudios que respalden su uso continuo en las fincas. Es sorprendente la ambigüedad y carencia de información al respecto, por cuanto se afirma que la leche de desecho presenta una serie de ventajas para el productor y para el animal, al mismo tiempo que se induce a precauciones por los riesgos indicados (Jamaluddin, Carpenter, Hird y Thurmond 1996).

Relación entre la producción de leche de desecho y la etapa de la lactancia de las vacas.

El porcentaje que representa el total de leche de desecho con respecto a la etapa de lactancia en el que se encontraban las vacas, se muestra en la Figura 3.

El mayor porcentaje de leche de desecho es producido por las vacas que se encuentran en los últimos 100 días de lactancia, lo que puede asociarse a algunos factores como, menor producción de leche por vaca en esta etapa, mayor contenido de células somáticas en la leche, asociado a una situación fisiológica propia del animal (Callagan et al., 1997).

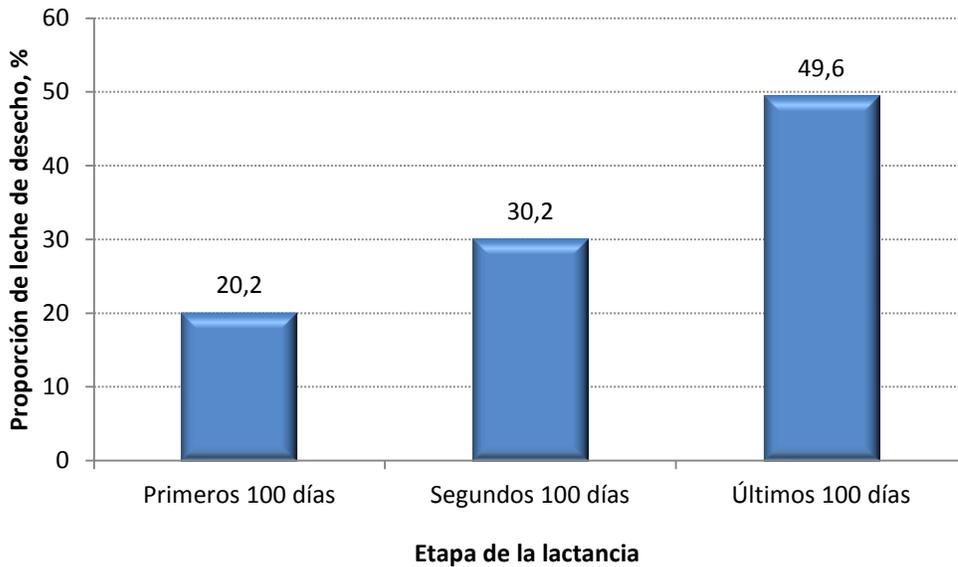


Figura 3. Proporción de leche de desecho obtenida según la etapa de lactancia.

Análisis económico

Si se considera que el costo de una bolsa de reemplazador de leche era de aproximadamente ¢35.000 y produce 200 litros de leche, el ahorro que pudo haber significado con la utilización de esta leche, hubiese sido de aproximadamente ¢3.272.500, pues 18.690,5 litros equivalen aproximadamente a 93,5 bolsas de reemplazador.

Esto es importante pues, se estima que hasta un 20% del total de costos de producción de leche en una finca corresponden a la crianza de reemplazos (Heinrichs, 1993), por lo que cualquier práctica que se enfoque en aumentar la eficiencia en el uso de los recursos que provee la misma finca (leche de desecho), tendrá un impacto en la disminución del costo de crianza de reemplazos.

También se debe considerar el costo de oportunidad de la leche de desecho, ya que puede ser bastante significativo. El costo de oportunidad, se trata del valor de la leche si no fuese de desecho; es decir la pérdida en la que el productor está incurriendo por producir leche de desecho y no poder enviarla al tanque para su industrialización. En el caso de la finca estudiada, el precio de venta de leche era de ¢270/kg. Por lo tanto, si se produjeron 18.690,5kg de leche de desecho, el costo de oportunidad de no enviar esa

leche al tanque es de $\text{¢}5.046.435$. Es importante recordar que éste no es un costo real en efectivo, sino que representa el dinero que el productor está perdiendo por producir leche que no puede vender. Por lo tanto, es importante considerar las razones por las cuales existe la leche de desecho, para tratar de minimizar la cantidad que de ella produzca (Wray et al., 1990).

CONSIDERACIONES FINALES

La leche de descarte puede representar grandes volúmenes en muchas lecherías y considerarse como un alimento de alta calidad para ser suministrado a las terneras. Sin embargo, su uso se ha desincentivado por preocupaciones, ante el alto contenido bacteriano y la posibilidad de transmitir enfermedades.

Es importante considerar que del total de leche de desecho que se producen en las fincas lecheras del país, la leche mastítica, es la que representa el mayor porcentaje, por lo que se deben aumentar los esfuerzos para mantener esta enfermedad controlada, para así evitar grandes volúmenes de leche de desecho producida en finca.

El impacto a nivel económico que tiene la leche de desecho dentro del sistema de producción lechera es alto, principalmente si se considera su costo de oportunidad y su posible utilización como alimento para las terneras.

De esta manera, queda a consideración y juicio de cada productor la utilización de este alimento, ya que al fin y al cabo, todas las fincas y animales son muy distintos y la experiencia previa y condiciones económicas de cada productor son las que pueden dictar la viabilidad de la puesta en práctica de planes de alimentación, contemplando la leche de desecho.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Elías Gamboa Mata por su colaboración en el desarrollo de este trabajo y a todo el personal de la finca lechera Hacienda La Beatriz.

LITERATURA CITADA

- Andrew, S. (2001). Effect of composition of colostrum and transition milk from Holstein heifers on specificity rates of antibiotic residue tests. *J. Dairy Sci.* 84(1): 100-106.
- Callaghan, F., Luecke, K., Wase, J., Thayanithy, K., Forster, C. (1997). Co-digestion of cattle slurry and waste milk under shock loading conditions. *J. Chem. Tech. Biotechnol.* 68: 405-410.
- Elizondo, J., Heinrichs, J. (2007). Pasteurization of non-saleable milk. The Pennsylvania State University. Factsheet DAS 07-121. 10 p.
- Elizondo, J., Jones, C., Heinrichs, J. (2010). Evaluation of calf milk pasteurization systems on six Pennsylvania dairy farms. *J. Dairy Sci.* 93(11):5509-5513.
- Heinrichs, J. (1993). Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *J. Dairy Sci.* 76(10): 3179-3187.
- Jamaluddin, A., Carpenter, E., Hird, D., Thurmond, M. (1996). Economics of feeding pasteurized colostrum and pasteurized waste milk to dairy calves. *JAVMA.* 209:751-756.
- Keith, E., Windle, L., Keith, N., Gough, R. (1983). Feeding value of fermented waste milk with or without sodium bicarbonate for dairy calves. *J. Dairy Sci.* 66(4): 833-839.
- Kelton, D., Lissemore, K., Martin, R. (1998). Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81(9): 2502–2509.
- Kesler, E. (1981). Feeding mastitic milk to calves: Review. *J. Dairy Sci.* 64(5):719-723.
- Langford, F.M., Weary, D. M., Fisher, L. (2003). Antibiotic resistance in gut bacteria from dairy calves: A dose response to the level of antibiotics fed in milk. *J. Dairy Sci.* 86:3963-3966.
- Loveland, J., Kesler, E. M., Doores, S. (1983). Fermentation of a mixture of waste milk and colostrum for feeding young calves. *J. Dairy Sci.* 66:1312-1318.

- Rojas, G., Elizondo, J. (2011). Utilización de la leche de desecho para la alimentación de terneras de lechería. *RevistaECAGInforma*. 56: 62-65.
- Selim, S., Cullor, J. (1997). Number of viable bacteria and presumptive antibiotic residues in milk fed to calves on commercial dairies. *JAVMA*. 211:1029-1034.
- Tizard, I. (2009). *Veterinary Immunology: An Introduction*. Saunders Elsevier. Missouri, United States. 529p.
- Wray, C., Furniss, S., Benham, C. (1990). Feeding antibiotic-contaminated waste milk to calves on physical performance and antibiotic sensitivity of gut flora. *Br. Vet. J.* 146: 80-87.