



ESTADO DE SITUACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS TAMBEROS CAPRINOS DE SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA

Nora Pece¹; Florencia Frau; Javier Togo; Guido Larcher y Raúl Paz.

Resumen

El sector lácteo caprino fue uno de los sectores de la producción de alimentos priorizado, en la última década, en la provincia de Santiago del Estero, para llevar a cabo acciones tendientes al mejoramiento de la calidad y productividad en la pequeña y mediana empresa.

Para fabricar productos lácteos de buena calidad es imprescindible contar con una materia prima de iguales características ya que el procesador no puede devolver o incorporar una calidad inexistente y solo podrá, en algunos casos, “disimular” la mala calidad y lograr que la leche o el derivado fabricado con ella pueda ser apto para el consumo (Magariños, 2000).

En Argentina la producción de leche de cabra proviene fundamentalmente de pequeñas empresas y la principal cuenca lechera se ubica en el área de riego de Río Dulce de la provincia de Santiago del Estero; dicha cuenca está conformada por alrededor de 50 pequeñas explotaciones caprinas y aporta cerca del 50 % del total de la producción de leche del país (Paz, 2002), estimada en 101,4 tn. para el año 2000 (Valenti, 2002).

En las conclusiones descriptas en el “Informe sobre la Conferencia electrónica de FAO sobre Acopio y Procesamiento de Leche en Pequeña Escala en Países en Desarrollo”, se afirma que “existe una brecha significativa entre información técnica y desarrollo de habilidades en el acopio y procesamiento lechero de pequeña escala, especialmente en higiene, técnicas apropiadas de conservación, análisis, control de calidad, HACCP para pequeños productores, sistemas de pago, diversificación de productos y organización de productores lecheros (FAO, 2001).

Dado que la calidad final de la materia prima dependerá no sólo de su composición química sino también de las instalaciones y forma del ordeño, así como de las condiciones de almacenamiento y transporte de la leche, se realizó un estudio sobre un grupo representativo

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICyTA). Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Sgo. del Estero. Argentina. **Email:** norapece@unse.edu.ar



de productores de leche de cabra para evaluar los aspectos antes mencionados e identificar los factores que modifican la calidad de la leche obtenida.

Por otra parte y teniendo en cuenta que el 80 % de los establecimientos tamberos son explotaciones campesinas, conocer la calidad y el tipo de leche que entregan, permitirá establecer estrategias concretas para el apoyo de la producción y para modificar los problemas higiénico-sanitarios que se presenten, con el propósito de consolidar económica y socialmente este sector productivo.

Para llevar adelante este trabajo se realizaron visitas y entrevistas a productores del departamento Robles, Santiago del Estero, Argentina, pertenecientes a una asociación civil, que proveen de leche a una planta láctea que elabora quesos caprinos.

Se seleccionaron siete establecimientos tamberos con mayor aporte, en volumen de leche, a la planta láctea a la que venden su producción y cuyos rebaños se encontraban en lactación en el momento del estudio.

Mediante las entrevistas a cada uno de los productores se identificaron las características particulares de cada establecimiento, en cuanto a infraestructura, forma de trabajo, condiciones de almacenamiento y transporte de la leche.

Además, la visita se realizó en el momento en que el campesino realiza el trabajo de ordeño, a fin de observar su práctica e identificar las condiciones higiénicas -sanitarias de trabajo. También se controlaron las temperaturas de almacenamiento y formas de traslado de la leche.

Para los análisis físicos, químicos y microbiológicos se tomaron muestras de leche, luego del ordeño en cada tambo, y fueron trasladadas para su análisis en caja isotérmica al laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad de Agronomía de la UNSE.

Se midieron los porcentajes de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales mediante un analizador automático LactoStar Funke Gerber, calibrado mediante técnicas FIL, pH y acidez por titulación Dornic.

Se realizaron análisis microbiológicos siguiendo las técnicas estandarizadas: Mesófilos totales; Coliformes totales; Investigación de coliformes fecales y *Staphylococcus aureus*.

De las entrevistas, observación a campo y análisis físico-químicos y microbiológicos realizados surgieron observaciones respecto al estado de situación de los establecimientos



tamberos caprinos estudiados, en cuanto a: Características de las instalaciones de ordeño; Disponibilidad de servicios (energía eléctrica y agua potable); Rutina de ordeño; Manejo post ordeño de la leche (condiciones de almacenamiento y traslado); Composición química y estado higiénico-sanitario de la leche.

En base a los resultados enunciados se formalizaron recomendaciones a los productores respecto a aquellos factores que alteran la calidad de la leche y se sugirió mejorar las BPM (limpieza de la ubres, lavado de manos, higiene personal, enfriar la leche mientras se ordeña y alejarse del corral para ordeñar) y examinar el estado sanitario de los animales; también, reducir el tiempo de almacenamiento y las condiciones del traslado de la leche.

Se observó que los valores de composición encontrados son acordes a los observados en este biotipo racial y para el periodo del año.

(Palabras clave: leche de cabra; tambos caprinos; BPM)

Introducción

La ganadería caprina es uno de los recursos más importantes en la provincia de Santiago del Estero para el sector de los productores minifundistas. La adaptabilidad de este tipo de ganado a climas variados y condiciones de manejo, sumado a la factibilidad de obtener leche diariamente, hacen de la cabra un animal de gran valor para mejorar el nivel de vida de los pequeños productores (Paz, 1996).

De acuerdo al “Informe productivo regional Noroeste Argentino” de la Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos de la Nación, el Censo Nacional Agropecuario 2002 indica que el stock de caprinos asciende a 1,28 millones de cabezas en el NOA, que representan el 31% de las existencias a nivel nacional. Por provincias, Santiago del Estero concentra 706 mil cabezas (56% del stock del NOA), le siguen en importancia Salta (16%), Catamarca (15%) y Jujuy (12%) (SAGPyA, 2005).

El sistema caprino más tradicional en esta región es el extensivo, con la utilización de los recursos vegetales naturales como única fuente de alimentación. Las técnicas de producción empleadas por los campesinos no es la mas adecuada, y mucho menos la más eficiente, por tal motivo se tiene que poner especial hincapié en la enseñanza de técnicas más útiles de



producción. Como por ejemplo, instalaciones, alimentación y manejo del rodeo (Castaño, 2002).

En Argentina la producción de leche de cabra proviene fundamentalmente de pequeñas empresas y la principal cuenca lechera se ubica en el área de riego de Río Dulce de la provincia de Santiago del Estero; dicha cuenca está conformada por alrededor de 50 pequeñas explotaciones caprinas y aporta cerca del 50 % del total de la producción de leche del país (Paz, 2002), estimada en 101,4 tn. para el año 2000 (Valenti, 2002).

El sector lácteo caprino fue uno de los sectores de la producción de alimentos priorizado, en la última década, en la provincia de Santiago del Estero, para llevar a cabo acciones tendientes al mejoramiento de la calidad y productividad en la pequeña y mediana empresa.

La comercialización de quesos de cabra parecen ser un alternativa atractiva de reconversión y diversificación de la producción ganadera en el país, ya que poseen una relación de precio favorable (3:1) en comparación con los quesos de origen bovino (Lufrano, 2007).

Para fabricar productos lácteos de buena calidad es imprescindible contar con una materia prima de iguales características ya que el procesador no puede devolver o incorporar una calidad inexistente y solo podrá, en algunos casos, “disimular” la mala calidad y lograr que la leche o el derivado fabricado con ella pueda ser apto para el consumo (Magariños, 2000).

En las conclusiones descriptas en el “Informe sobre la Conferencia electrónica de FAO sobre Acopio y Procesamiento de Leche en Pequeña Escala en Países en Desarrollo”, se afirma que “existe una brecha significativa entre información técnica y desarrollo de habilidades en el acopio y procesamiento lechero de pequeña escala, especialmente en higiene, técnicas apropiadas de conservación, análisis, control de calidad, HACCP para pequeños productores, sistemas de pago, diversificación de productos y organización de productores lecheros (FAO, 2001).

Las cualidades nutritivas de la leche y los productos lácteos son reconocidas, sin embargo son numerosos los factores que atentan contra su calidad higiénica y nutricional, desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor. Los factores de riesgo a los que se encuentra expuesta la leche caprina son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, la contaminación con gérmenes patógenos, alteración físico-química de sus



componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes, partículas de suciedad, etc (Magariños, 2000). Todos éstos, ya sea en forma aislada o en conjunto, conspiran en forma negativa sobre la calidad higiénica y nutricional del producto y, consecuentemente, conspiran en contra de la salud pública y economía de cualquier país. En este sentido la problemática de la calidad higiénica de la leche de cabra de la región enfrenta desafíos que involucran la superación de los factores mencionados relacionados principalmente con las condiciones de precariedad de las instalaciones de los tambos caprinos y las condiciones de ordeño, almacenamiento y transporte de la materia prima.

Para quienes trabajan en el sector lechero caprino, producir quesos de calidad en condiciones de rentabilidad implica, en primera instancia, disponer de mayor cantidad de leche, de alta calidad higiénica, y para ello deben ser evaluados aspectos fundamentales, como lo son la higiene microbiológica, la higiene química y la calidad físico-química de la leche producida. El conocimiento del escenario particular en el que se desarrolla la actividad caprina de Santiago del Estero permite disponer de información para la elaboración de planes de apoyo para el crecimiento del sector primario y para atender el requerimiento de las plantas de elaboración de quesos.

Algunos autores han determinado la composición química de la leche de cabra de diferentes biotipos, sin embargo, se observa que existen discrepancias entre las diferentes razas y regiones. Es por ello que resulta necesario conocer el comportamiento productivo bajo condiciones locales, con el propósito final de determinar la calidad de leche caprina en la región (Pece, 2005). También la calidad y rendimiento potencial de queso es en parte determinado por la calidad global de la leche usada para su preparación.

Dado que la calidad final de la materia prima dependerá no sólo de su composición química sino también de las instalaciones y forma del ordeño, así como de las condiciones de almacenamiento y transporte de la leche, se realizó un estudio sobre un grupo representativo de productores de leche de cabra para evaluar los aspectos antes mencionados e identificar los factores que modifican la calidad de la leche obtenida.



Por otra parte y teniendo en cuenta que el 80 % de los establecimientos tamberos son explotaciones campesinas (Paz, 2004), conocer la calidad y el tipo de leche que entregan, permitirá establecer estrategias concretas para el apoyo de la producción y para modificar los problemas higiénico-sanitarios que se presenten, con el propósito de consolidar económica y socialmente este sector productivo.

Materiales y Métodos

Los establecimientos tamberos caprinos seleccionados para realizar el estudio de calidad físico-química e higiénico sanitaria de la leche obtenida son explotaciones campesinas y se encuentran localizados en la zona de influencia del departamento Robles, ubicado en el Centro Oeste la provincia de Santiago del Estero, Argentina. La cabecera departamental es la localidad de Fernández, distante a 49 Km. de la ciudad Capital, llegando a ella por la Ruta Nacional N° 34. En este departamento la actividad económica está centrada en la agricultura y la ganadería, y en ella se concentra más del 60 % de los tambos caprinos del área de riego de la provincia.

En dicha zona se localiza la fábrica de quesos de Fundapaz (Fundación para el desarrollo en justicia y paz), que no sólo recibe la leche que producen sino que además impulsa acciones tendientes a desarrollar la lechería caprina en los pequeños productores.

En el mencionado departamento se localizan aproximadamente 27 explotaciones campesinas de las cuales seleccionaron 7 tambos, que estuvieran en periodo de ordeño al momento del estudio y que fueran los que mayores volúmenes de leche entregaban a la planta láctea.

Primero se realizaron visitas a campo con técnicos del equipo de Fundapaz. En la misma visita a los tambos se buscó identificar las variables más relevantes. Luego se realizó una segunda visita a cada tambo con la idea de establecer las condiciones de estructuras edilicias e higiénico-sanitarias para la producción de leche. Se trabajó empleando un Ficha que requería la siguiente información:



Ficha de verificación de tambos caprinos

Fecha de la visita:

Identificación del Tambo:

Ubicación:

Características: Tipo de animales; N° de animales; N° Cabras en Ordeño; Vol. de leche ordeñado por cabra; Vol. de leche ordeñado por día.

Condiciones de higiene del tambo: Tipo de piso; Distancia de corrales; Protecciones (techo, paredes, etc); Tipo de limpieza del tambo.

Higiene del operador: Rutina previa al ordeño (manos); Limpieza y desinfección pre y post ordeño; Eliminación de primer chorro; Filtración al pasar al tacho; Estado Sanitario de los animales (mastitis).

Enfriamiento: Donde almacena; Temperatura de almacenamiento; Tiempo transcurrido desde ordeño hasta refrigeración; Cada cuantos días entrega la leche; Cómo la traslada; A qué distancia.

Limpieza de utensilios: Como y con que la realiza; Origen del Agua.

Al mismo tiempo se obtuvieron muestras de agua y de leche ordeñada con no más de 12 hs, las que fueron transportadas refrigeradas a 4 °C para su análisis al Laboratorio de la Planta Piloto de Alimentos de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias.

Para los Análisis físico-químicos de la leche se utilizaron las siguientes metodologías: Determinación de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos (SNG) mediante un analizador automático LactoStar Funke Gerber calibrado mediante técnicas de referencia (Normas FIL); sólidos totales (ST) se calculó como la suma del porcentaje de grasa y SNG; pH con pHmetro "Orion" automático y de acidez titulable con el método descrito en AOAC (947.05). Se efectuaron análisis por triplicado en cada muestra.

Las muestras de agua fueron remitidas al Laboratorio de Saneamiento ambiental de la Provincia para determinar su aptitud fisicoquímica y bacteriológica para el consumo.

Luego de la dilución de las muestras desde 10^{-1} hasta 10^{-6} (norma FIL-IDF 122C:1996), se realizaron los siguientes análisis microbiológicos de la leche: Mesófilos aerobios totales por Recuento en medio PCA incubados 48 hs. a 37° C; Coliformes totales en medio Mc. Conkey incubados 48 hs. a 37° C; Investigación de coliformes fecales por siembra de 1 ml en Mc.



Conkey a 45°C y *Staphylococcus aureus* por Recuento en agar Baird-Parker incubado 48 hs. a 37° C (normas FIL-IDF y AOAC).

Resultados y Discusión

Los tambos visitados presentan un sistema extensivo de manejo del rebaño y no existe una cadena forrajera diseñada. Los animales se alimentan a monte con pasturas naturales de la región y tienen, en la mayoría de los casos, un suplemento alimenticio al momento del ordeño. Debido a los cambios naturales que se producen a lo largo del año, el tipo de alimentación que reciben los animales varía según la época del año. Entre los suplementos utilizados al momento del ordeño se señalaron: pelets, alfalfa, maíz, algarroba y chañar.

La cantidad de cabras por rebaño varía entre 34 y 120 animales, que producen entre 0,5 y 1,5 l de leche por día cada una. El biotipo racial predominante es cruce Anglo Nubian sobre criolla. En general la estructura de la majada no responde a los valores de parámetros técnico-productivos recomendados, encontrándose actualmente por debajo del óptimo.

El rebaño se ordeña de forma manual una vez al día en horario matutino en el verano y por la tarde en invierno y en cuatro de los tambos visitados se realiza el ordeño dos veces al día.

La leche de estos establecimientos se entrega a una planta de elaboración de quesos.

En cuanto a las instalaciones de ordeño, en general se observa que los tambos cuentan con sala de ordeño, con diferentes estados de higiene, que se encuentran muy próximas a los corrales, situación poco recomendable desde el punto de vista higiénico sanitario. En las Fotos 1 y 2, se observan las características constructivas de estos tambos caprinos: sala de ordeño contigua a los corrales, piso y paredes de mampostería con techo de chapa, tarima de ordeño de ladrillo con alisado y cepo de madera. Algunas salas de ordeño poseen un reservorio que permite enfriar la leche mientras se ordeña.



Foto 1. Vista de corrales y sala de ordeño.

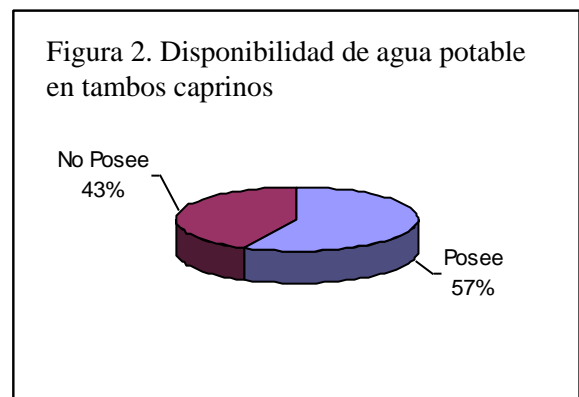
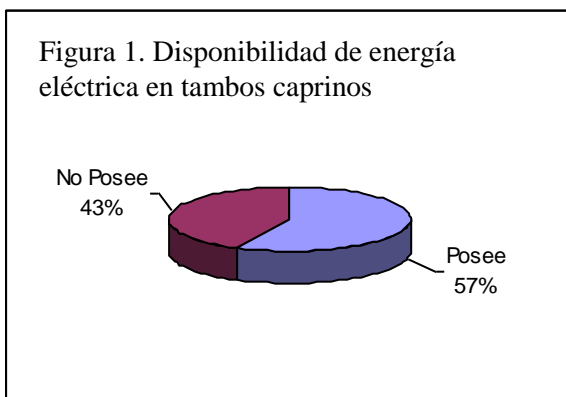


Foto 2. Vista interior de sala de ordeño

En cuanto al tipo de limpieza que se realiza, en el 50 % de los casos los tamberos manifestaron que mantenían la higiene con barrido y lavado con agua y lavandina.

Según se observa en las Figuras 1 y 2, el 57 % de los tambos dispone de energía eléctrica y el 57 % posee agua potable para las operaciones de limpieza, y sólo 27 % posee ambas cosas. Los que no poseen agua potable de red, utilizan agua de pozo de 6-8 m, no apta para consumo, según indican los análisis bacteriológicos realizados.

En cuanto a la rutina de ordeño se observó que en un 42 % de los casos el tambero aplica metodologías de trabajo para cuidar la higiene de la leche: lavado de manos previo al ordeño, uso de pañuelos o gorras en la cabeza, limpieza manual de la ubre y pezones para quitar la tierra, eliminación del primer chorro, filtrado de la leche con lienzo, enfriamiento mientras ordeña, lavado de utensilios con agentes desinfectantes, etc. En los restantes casos en general no existen, o se han perdido, las rutinas adecuadas para preservar la calidad higiénico-sanitaria de la leche. En general carecen de recursos para sellar pezones y para realizar los controles de mastitis.



Una vez ordeñadas las cabras se observaron dos situaciones de manejo de la leche, que se relacionan directamente con la disponibilidad o no de energía eléctrica en el tambo. En un caso la leche preenfriada o no, se traslada inmediatamente al freezer de la casa y en el otro debe ser trasladada, sin refrigeración hasta el lugar destinado a su almacenamiento. En ambos casos la leche ordeñada se conserva en freezer, pero no se regula su temperatura, de manera que la mayoría de las veces la leche se congela, especialmente en el invierno.

La leche se traslada finalmente 2 o 3 veces por semana a la planta de elaboración de quesos. La frecuencia de recogida resulta inadecuada, ya que supera las 48 horas.

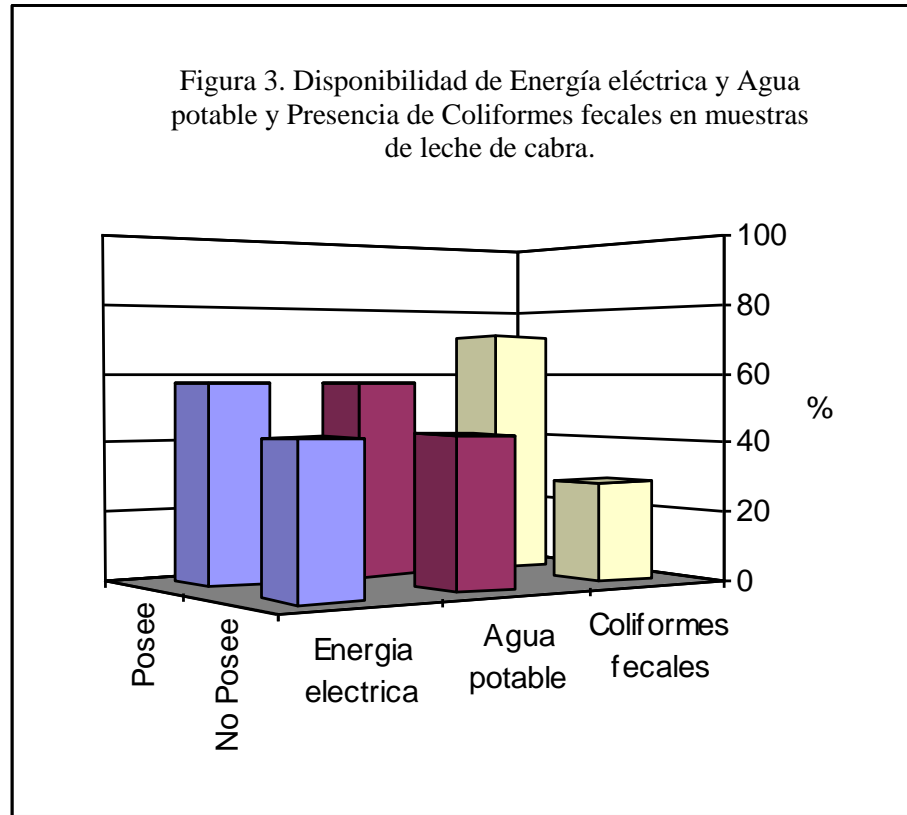
Los resultados de los análisis microbiológicos indican que:

En el 28 % de los casos los recuentos de mesófilos aerobios totales, se encuentran sobre el límite recomendado por el CAA (Código Alimentario Argentino) para la leche cruda (VN: < 500.000 ufc/ml).

En el 100 % de los casos los recuentos de Coliformes totales, se encuentran sobre el límite recomendado por el CAA para la leche cruda (VN: < 100 ufc/ml), en tanto que la Investigación de coliformes fecales, resultó positiva en el 72 % de los casos y el recuento de *Stafilococos aureus*, se encuentra en el rango de 10^2 y 10^4 UFC/ml.

Si consideramos la presencia de coliformes fecales en la leche, se observaron resultados de desarrollo positivo en todos aquellos casos en los que en el tambo se emplea agua de pozo de menos de 8 m de profundidad. Sin embargo no fue ésta la única causa, tal como se observa en el Figura 3, donde se ve que en el 71% de los casos la leche presenta desarrollo de coliformes fecales, cuando sólo el 43% de los tambos no posee agua potable ni energía eléctrica.

Los valores de referencia indicados en el CAA están referidos a leche de vaca y se utilizan sólo para tener una referencia ya que esta información aún no ha sido incorporada a nuestra legislación.



En el Cuadro 1 se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos promedios obtenidos para cada uno de los productores tamberos.

Estudios previos realizados para este biotipo racial y en esta región de estudio (Pece, 2005 y Frau, 2006) indican que los valores de composición fisicoquímica encontrados son acordes a los observados en este biotipo racial y para este mes del año. La acidez se corresponde con la calidad microbiológica de la leche.

Cuadro 1: Composición fisicoquímica y microbiológica de leche de cabra de tambos de Santiago del Estero.

Productor	1	2	3	4	5	6	7
Proteínas	3,44 %	3,40 %	3,35 %	3,55 %	3,50 %	3,30 %	3,34 %
Grasa	5,27 %	5,42 %	5,43 %	5,92%	5,48 %	5,09 %	5,28 %
Lactosa	4,31 %	4,26 %	4,20 %	4,44 %	4,39 %	4,15 %	4,19 %
Sólidos no Grasos	8,44 %	8,35%	8,22%	8,71 %	8,61 %	8,11 %	8,21 %
Acidez	18 ° D	14 ° D	15 ° D	15 ° D	20 ° D	17 ° D	18 ° D
Mesófilos aerobios totales	1.0 x 10 ⁵ UFC/ml	1.0 x 10 ³ UFC/m	1.5 x 10 ⁵ UFC/ml	2,3 x 10 ⁴ UFC/ml	3,3 x 10 ⁵ UFC/ml	2.95 x 10 ⁴ UFC/ml	3.6 x 10 ³ UFC/ml
Coliformes totales	2.0 x 10 ³ UFC/ml	1.1 x 10 ⁴ UFC/ml	2.0 x 10 ³ UFC/ml	2,1 x 10 ² UFC/ml	1,1 x 10 ³ UFC/ml	2.1 x 10 ² UFC/ml	2.1 x 10 ² UFC/ml
Investigación de coliformes fecales	No se observa desarrollo	Se observa desarrollo	Se observa desarrollo	No se observa desarrollo	Se observa desarrollo	Se observa desarrollo	Se observa desarrollo
Staphylococcus aureus.	8 x 10 ² UFC/ml	1 x 10 ² UFC/ml	4 x 10 ² UFC/ml	3,0 x 10 ³ UFC/ml	7,8 x 10 ⁴ UFC/ml	8 x 10 ² UFC/ml	6 x 10 ³ UFC/ml

Conclusiones

De los informes realizados por cada uno de los tambos se desprenden las siguientes observaciones que permitirán mejorar la calidad de la leche de cabra:

En general todas las explotaciones tienen las salas de ordeño contiguas al corral. Esto es una fuente potencial de contaminación que requiere extremar los cuidados de BPM. El estado actual de deterioro de las instalaciones plantea la necesidad de invertir en su adecuación, ya sea reparando la sala de ordeño o mejor aún relocalizándola.

La carencia o precariedad de servicios de agua y energía eléctrica influye sobre la calidad de la leche obtenida. Para el desarrollo de la lechería caprina se plantea la necesidad de contar con estos servicios básicos.

Las inadecuadas condiciones de almacenamiento y transporte de la leche se relacionan en general con un nivel bajo de equipamiento que también debe ser considerado a corto plazo para preservar la calidad de la leche.

Se deben propiciar acciones tendientes a mejorar la rutina de ordeño, limpieza de las instalaciones, controles del estado sanitario de los animales y en general de todas las prácticas de manejo. Para ello se requiere del acompañamiento de técnicos y capacitación.

La continuidad en la realización de controles fisicoquímicos y microbiológicos de la leche, permitirá monitorear el estado de situación de los establecimientos tamberos, orientar la asistencia técnica y establecer formas de pago que premien la calidad y mejoren el precio de la leche.

Bibliografía

- AOAC Official Methods of Analysis. Association of official Analytical Chemists, 15° Edición, 1990.
- Castaño, L. 2000. Determinación de parámetros técnico-productivos en sistemas caprinos de Atamisqui, Santiago del Estero, Argentina. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo diferentes sistemas caprinos existentes, sus parámetros técnico-productivos -UNSE
- Frau F. et al. Variación de la composición de leche de cabra en Santiago del Estero. IN: III Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida. 4° Congreso de Ambiente y Calidad de Vida. San Fernando del Valle de Catamarca, Septiembre 2006.
- ICMSF. Microorganismos de los Alimentos. Técnicas de análisis microbiológico, 2° Edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- International Dairy federation. FIL-IDF.
- Lufrano, D., S. Vairo Cavalli, N. Priolo. 2007. Acción de peptidasas aspárticas de flores de *Carduus acanthoides* y *Carduus thoermeri* sobre caseinatos bovino y caprino. Tecnología Láctea Latinoamericana N° 48.
- Magariños, Haroldo, 2000. Producción higiénica de la leche cruda. Una guía para la pequeña y mediana empresa.
- Panorama del acopio y procesamiento de leche en pequeña escala en países en desarrollo; Documento preliminar (Spanish) Lambert, J.C., Dugdill, B., Draayer, J., Bennett, A., In: Informe; Conferencia Electronica de FAO sobre Acopio y Procesamiento de Leche en Pequeña Escala en Países en Desarrollo, (np), 29 May - 28 Jul 2000 / FAO, Rome (Italy). Dirección de Producción y Sanidad Animal, 2001, p. 46-49

-
- Paz, R. 1996. Degradación de recursos en economías rurales empobrecidas en el Noroeste argentino. *Debate agrario*. 23:51-67
- Paz, R. & colaboradores (2002). *Sistemas de producción campesinos caprinos en Santiago del Estero. Proyección y desafíos para el desarrollo del sector*. San Miguel de Tucumán: Ed. Fundapaz.
- Paz, Raul, Rodríguez, R. 2004. *Tramas productivas e iniciativas de desarrollo local. La lechería caprina con pequeños productores del área de riego de Santiago del Estero*. Territorios, julio, número 012. pp. 58-78.
- Pece, N; Frau F.; Álvarez A. y Paz, R. 2005. *Composición de leche de cabra de diferentes biotipos en Santiago del Estero-Argentina. 1° Simposio "Evaluación Higiénica y de la calidad en la Industria Agroalimentaria y Hotelera"*. Cuba.
- Salvador, A.; Martínez, G.; Alvarado, C.; Hahn, M. (2006). *Composición de leche de cabras mestizas Canarias en condiciones tropicales*. *Zootecnia Trop*. 24(3): 307-320.
- Secretaría de agricultura ganadería pesca y alimentos. *Informe productivo regional noroeste argentino. Trabajo elaborado por el área de análisis económico de la Dirección de economía agraria, Subsecretaría de agricultura, ganadería y forestación. Julio 2005*. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>
- Togo J., 2002. *Determinación de parámetros cuantitativos de la producción de leche de cabras santiagueñas. Tesis de Grado para optar al título de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero*.
- Valenti, A & Colaboradores (2002). *Mercado de lácteos caprinos. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones. (mimeo)*.