



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



Secretaría de Posgrado

**Trabajo Final Integrador**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE  
BUENAS PRÁCTICAS PARA LA OBTENCIÓN  
DE LECHE DE CALIDAD EN UN TAMBO DE  
LA CUENCA ABASTO SUR”**

**Alumna: Florencia Aliverti, MV**

**Director: Dr. Ricardo Rodríguez**

**Fecha: 15 de Diciembre de 2014**

INDICE	Pag.
DEDICATORIA.....	3
CURRICULUM VITAE.....	4
1. INTRODUCCION .....	8
1.1. Producción lechera en argentina .....	9
a. Calidad de leche .....	11
b. Factores que afectan la calidad de la leche .....	12
c. Buenas prácticas para la obtencion de leche de calidad.....	18
d. Liquidacion de la leche al productor en argentina.....	20
2. OBJETIVOS .....	22
2.1. General .....	22
2.2. Específicos.....	23
3. HIPOTESIS .....	23
4. MATERIALES Y METODOS.....	23
5. RESULTADOS.....	24
6. DISCUSION.....	26
7. CONCLUSIONES.....	30
8. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.....	33
9. FIGURAS.....	43
10. ANEXOS.....	56
ANEXO 1 .....	56
ANEXO 2 .....	57

## DEDICATORIA

... 2013, un año que marcó mi vida, en el cuál viví los dos extremos el adiós a mi Madre y el hola! bienvenida a mi Ahijada.

Y en especial, a mi Padre Mario y a mis Hermanas Virginia y Carolina por su apoyo incondicional y su motivación constante para seguir adelante.

A Mario Luis y Martina GRACIAS por llenar mi vida de luz.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento:

- Al Dr. Gerardo A. Leotta. Gracias por darme la oportunidad de realizar la Especialización en Seguridad Alimentaria.
- Al MSc MV Julio A. Copes. Gracias por creer en mí.
- A la Dra. Pilar Peral García. Gracias por tus sabias palabras.
- Al Dr. Ricardo Rodríguez, mi director. Gracias por su dedicación.

## **CURRICULUM VITAE**

Nombre y Apellido: Florencia Aliverti.  
Fecha de Nacimiento: 07.09.1978.  
Lugar de Trabajo: FCV. UNLP. La Plata.  
Dirección laboral: Calle 60 y 118 s/n (1900)  
La Plata, Buenos Aires. Tel. (0221) 423 6663

### 1. Estudios

#### A. Estudios de Grado

MÉDICA VETERINARIA.

Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP (15/06/05).

#### B. Estudios de Pos-Grado

### **Especialización**

1. Carrera de especialización en docencia universitaria. UNLP. CONEAU: Resolución Ministerial Número 210/09 (agosto 2011 hasta la actualidad).
2. Carrera de Especialización en Seguridad Alimentaria. CONEAU: Resolución Ministerial (Número 11410\_13). FCV-UNLP. (abril a diciembre del año 2013)

### **Becas obtenidas**

1. Sustainable Dairy Farming System and Related Techniques.  
Sistemas Sustentables y Técnicas Relacionadas en Lechería. Desde 06 agosto 2006 hasta 26 octubre 2006. Lugar: Obihiro, Japón. Institución Otorgante: JICA

#### C. Docencia y formación de RRHH

### **Antecedentes docentes**

1. Ayudante diplomado Ad-Honorem. Cátedra de Clínica de Grandes Animales. Departamento de Clínicas. FCV-UNLP. A partir del 20 de Noviembre de 2006. Expediente N°: 600-001770/06 Resolución: 35/07
2. Ayudante diplomado (interino). Dedicación: Semi-exclusiva. Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos. Departamento de Epizootiología y Salud Pública. FCV- UNLP. A partir del 1° de abril de 2008. Expediente N°: 600-001395/08-002. Resolución: 127/08
3. Ayudante diplomado (interino). Dedicación: Simple. Cátedra de Clínica De Grandes Animales. Departamento de Clínicas. FCV-UNLP. A partir del 1° de abril de 2008. Expediente N°: 600-000526/09-000. Resolución: 65/09
4. Ayudante diplomado (interino). Dedicación: Semi-exclusiva. Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos. Departamento de Epizootiología y Salud Pública. FCV-UNLP. A partir del 1° de septiembre de 2010. Expediente N°: 600-004417/10-000. Resolución: 364/10
5. Jefe de trabajos prácticos (interino) Dedicación: Simple. Cátedra de Microbiología Aplicada. Carrera de Microbiología Clínica e Industrial. FCV-UNLP. A partir del 1° de marzo de 2013. Expediente N°: 600-010136/12-000 Resolución: 197/13

6. Docente en el Curso Optativo de "Programas de Pre requisitos y bases para implementar un Sistema de HACCP" Resolución de Consejo Directivo 459/12 Expediente 0600-581299/03-135. Junio 2014

### **Cargos y funciones desempeñados**

1. Miembro integrante Titular de la Comisión Evaluadora del Taller Industrial Agroalimentario- Industria agroalimentaria I y II – Eje Agroalimentario- Higiene y Bromatología. Expediente 100 Nro 6545 año 2010. Resolución Nro 975. UNLP. 2.
2. Miembro integrante Titular de la Comisión Evaluadora del: Taller de Industrias Agroalimentarias. 16 de marzo de 2011. UNLP.
3. Miembro integrante Titular de la Comisión Asesora del concurso para cubrir cargo en: Taller Industrial Agroalimentario- Industria agroalimentaria I y II – Eje Agroalimentario- Higiene y bromatología. Resolución Nro 1414/12. UNLP. 23-10-12.
4. Miembro Titular de la Junta del Departamental de Epizootiología y Salud pública, en calidad de ayudante diplomado. Expediente Nro: 600-1996/06-09 Resolución: 380/14  
Cátedra: Tecnología y Sanidad de los Alimentos Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. Periodicidad: 07 Julio 2014 hasta la fecha.
5. Miembro integrante Titular de la Comisión Evaluadora de Taller Industrial Agroalimentario- Industria agroalimentaria I y II – Eje Agroalimentario- Higiene y bromatología. –Especialista en la Disciplina-Titular” Resolución Nro 197/06. UNLP. 20 y 21-10-14.
6. Miembro integrante Titular de la Comisión Evaluadora de Eje Ganadero – TPD Ganadero (Tambo) – Zoot I y II – Taller de Ganadería –Especialista en la Disciplina-Titular” 2014. Resolución Nro 197/06. UNLP. 23-10-12.

### **Proyectos de voluntariado universitario**

- Ministerio de Educación Presidencia de la Nación. Convocatoria 2014 Voluntariado Universitario UNLP-74/Tambos Sanos, etapa II 2014

### **Cursos, Talleres y Seminarios dictados**

- Título: Planificación tendiente a aumentar la productividad en los rodeos de cría de la cuenca del salado. Organizó: Cátedra de Zootecnia II Bovinos Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP y Municipalidad de Gral. Paz (Ranchos) Fecha: 5 de Octubre a 9 de Noviembre 2012 Director: Aliverti Héctor Mario, Co - Directora: Aliverti Florencia Expediente Número: 0600-009212/12-000
- Capacitación JICA. Destino: pasantes de Chile, Paraguay, Bolivia y Uruguay. Disertantes: Méd. Vet. MSc Julio Copes, Dr. Gerardo Leotta, Méd. Vet. Florencia y Méd. Vet. Victoria Brusa, Méd. Vet. Luciano Linares, Méd. Vet. Lucía Galli. 7 de Julio 2013. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP.
- Título: Curso de Capacitación TAMBO. Organizó: Cátedra de Zootecnia II Bovinos Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP y Municipalidad de Gral. Paz (Ranchos) Fecha: 29 de mayo al 26 de junio 2014 Director: Aliverti Héctor Mario, Co - Directora: Aliverti Florencia Expediente Número: 0600-000.653/14

### **Participación en Congresos - Encuentros - Jornadas y Simposios**

- Evento: Seminario –Evaluación de los costos de calidad en un tambo bovino, como resultado de la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad higiénico-sanitaria de la leche” Organizado: Instituto de Economía del INTA Carácter de participación: Asistente Lugar: INTA. CABA. Provincia de Buenos Aires. Fecha: 18 de Noviembre de 2014.
- Evento: Jornada - Taller de Extensión UNLP 2014. –Gambio de paradigma en la concepción del estado. El rol social de la Universidad: alcances de la Extensión Universitaria” Organizado: UNLP Secretaría de Extensión Universitaria Carácter de participación: Asistente Lugar: Edificio de Presidencia de la UNLP. La Plata. Provincia de Buenos Aires.  
Fecha: 12 de Noviembre de 2014.
- Evento: Primera Jornada de Bienestar Animal. Organizado: Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. Carácter de participación: Asistente Lugar: Facultad de Ciencias Veterinarias. La Plata. Provincia de Buenos Aires.  
Fecha: 31 de Octubre de 2014.
- Evento: Jornada de Interacción Área Calidad. Organizado: Dirección de Vinculación Tecnológica de la UNLP en el marco del Programa de Mejora de la Gestión de la Calidad en las Unidades de I + D + T de la UNLP Carácter de participación: Asistente Lugar: Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. La Plata. Provincia de Buenos Aires.  
Fecha: 24 de Octubre de 2014.
- Evento: XIV Reunión Anual de Grupos de Investigación en Mastitis Bovina.  
Carácter de participación: Disertante Lugar: Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Veterinarias. Provincia de Santa Fé. Fecha: 22 y 23 de Octubre de 2014.
- Evento:”Curso de Formación: Sistemas de Gestión de la Calidad en Laboratorios Universitarios ISO 17025” Organizado: Dirección de Vinculación Tecnológica de la UNLP en el marco del Programa de Mejora de la Gestión de la Calidad en las Unidades de I + D + T de la UNLP Carácter de participación: Asistente Lugar: Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. La Plata. Provincia de Buenos Aires. Fecha: Octubre de 2014.
- Evento: X Jornada Platense de Salud Pública Enfermedades Infecciosas Emergentes Reemergentes y Zoonóticas. VIII Jornada Sobre Cambio Global y Desarrollo Sustentable. Carácter de participación: Asistente Lugar: Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires. La Plata FCV-UNLP Fecha: 09 de Octubre de 2014.
- Evento: IX Jornadas de Investigación, Docencia, Extensión y Ejercicio Profesional –Transformaciones sociales, políticas y conflictos emergentes en la sociedad argentina contemporánea”. Carácter de participación: Asistente Lugar: Facultad de Trabajo Social. UNLP. La Plata. Provincia de Buenos Aires. Fecha: 02 y 03 de Octubre de 2014.
- Evento: XXXIII Jornadas de Actualización en Ciencias Veterinarias. Carácter de participación: Asistente Lugar: Villa Giardino. Provincia de Córdoba. Fecha: 12, 13 y 14 de Septiembre de 2014
- Evento: Taller: –Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”. Norma ISO 17025 IRAM 301. Duración: 4 horas Carácter de participación: Asistente Lugar: CONICET La Plata. Provincia de Buenos Aires. Fecha: 01 de septiembre de 2014.

- Evento: Workshop Métodos de genotipificación de alta densidad y sus aplicaciones. Carácter de participación: Asistente Lugar: CONICET La Plata. Provincia de Buenos Aires. Fecha: 11 de marzo de 2014.
- Evento: Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires.  
Carácter de participación: Asistente Lugar: Teatro Argentino de La Plata. Buenos Aires.
- Conferencia: “Nuevas subjetividades y transformaciones en los procesos de formación de la Universidad” 18 de junio 2013. Ciclo de Conferencias: DOCENCIA UNIVERSITARIA, PROBLEMATICAS Y DESAFÍOS, Dirección de Capacitación y Docencia de la secretaría de Asuntos Académicos de la UNLP.
- “Talleres De Intercambio Entre Docentes De La Escuela Media Y Universidad”. Convenio FCV y el Liceo Víctor Mercante UNLP. Desde febrero a junio de 2013.
- XI Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. IV Congreso Argentino de Microbiología de Alimentos. III Simposio Argentino de Conservación de Alimentos. Asistente. Palaise Rouge, Palermo. CABA. Provincia de Bs As. 26 al 29 de noviembre de 2012.
- IV Congreso Internacional Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Asistente Universidad Nacional de Córdoba, Pcia de Córdoba. 14, 15 y 16 de noviembre de 2012.
- Jornada-Taller sobre patentes en la Universidad Nacional de La Plata” Organizada por la Dirección de Propiedad Intelectual de la UNLP y secretarías de Ciencia y Técnica y de Extensión de la FCV-UNLP. Asistente. FCV-UNLP. 31 de mayo de 2012.
- Jornada de enseñanza por competencias en ciencias veterinarias. Asistente. FCV-UNLP. 30 de mayo de 2012.

### **Premios y Distinciones**

- XI Edición Premio ArgenINTA a la Calidad Agroalimentaria 2014. Categoría V “Campañas de difusión y educación que promuevan los hábitos saludables y sustentabilidad agroalimentaria”. Mención Especial: “El perfeccionamiento de operarios tamberos y la capacitación de desocupados regionales como herramienta del crecimiento productivo en los establecimientos lecheros regionales”. ALIVERTI, Florencia; ALIVERTI, Virginia; ELICHABE, Fernando; PELLICER Karina; DEL BARRIO; Elena; PERAL GARCÍA, Pilar; COPES, Julio; ALIVERTI, Mario. Jueves 11 de Diciembre de 2014, CABA.

## 1. INTRODUCCION

Las sociedades, especialmente de los países con alto poder adquisitivo, vienen ejerciendo una atenta mirada sobre los procedimientos utilizados para la obtención de los alimentos, especialmente sobre aquellas prácticas que se relacionan con la calidad del producto, la inocuidad alimentaria y el medio ambiente (Green, 2008; Comisión de las Comunidades Europeas, 2007). En este tipo de sociedades, tanto el público en general como el consumidor más informado poseen mucha influencia sobre las cuestiones que hacen a la calidad en la producción de alimentos de origen animal.

Cada vez más consumidores no solamente se interesan en comprar un producto determinado, sino también en saber cómo ese producto fue elaborado. La calidad entonces no solo es reconocida en el producto en sí, sino también en todo su proceso de producción. En los últimos años, se ha manifestado un creciente interés internacional por los alimentos que brinden atributos de diferenciación en general y los productos lácteos en particular. Esta situación, también se ha manifestado en nuestro país.

La leche por ser un producto altamente perecedero debe ser manejado correctamente desde su obtención; hasta su procesamiento en la Usina Láctea. Sin embargo las actividades de ordeño, la mezcla posterior de la leche y su almacenamiento entrañan riesgos de contaminación por contacto con el hombre o el medio. La leche cruda con atributos microbiológicos, químicos, físicos o sensoriales no adecuados limitan la oferta de los productos lácteos de calidad que pueden obtenerse y afecta la eficiencia del procesamiento en la elaboración (Taverna, 1997; Serrano y col., 1996) disminuyendo la capacidad de la industria de acceder y diferenciarse tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Para que la leche cumpla con las expectativas nutricionales debe reunir una serie de requisitos establecidos en el Código Alimentario Argentino (CAA) que definen su calidad. Después que la leche sale de la vaca ya no se puede cambiar su composición a no ser en algunos ajustes permitidos para mejorar su aspecto (homogenizar), disminuir algunos de sus componentes para hacerla más atractiva para algún consumidor especial (deslactosar, desgrasar), todo ello



mediante tecnologías permitidas y declaradas.

La producción de leche y su conservación con una calidad adecuada, es un requerimiento prioritario que incumbe tanto a los productores, a la industria láctea y al resto de los actores involucrados en la cadena de valor.

## 1.1. PRODUCCIÓN LECHERA EN ARGENTINA

La Argentina se encuentra ubicada en el extremo sur del Continente Americano, con una superficie continental de 2.791.810 kilómetros cuadrados. Puede dividirse en grandes regiones geográficas que abarcan desde el clima subtropical al norte del país hasta el frío húmedo de la cordillera fueguina, pasando por los semiáridos y templados en la zona central. es precisamente en esta última donde se ubica la Región Pampeana.

La Región Pampeana está formada por las siguientes provincias: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa, ocupando una superficie de aproximadamente 500.000 kilómetros cuadrados. Es en esta región donde la producción láctea muestra toda su potencialidad, concentrándose en ella las principales cuencas lecheras y casi la totalidad de los tambos e industrias del sector (Bisang y col., 2003; SAGPyA, 2005) **(Figura 1)**.

Estas regiones lecheras reciben su denominación según la especialización, quedando conformadas dos grandes cuencas lecheras: la "Cuenca de Abasto", la cual produce mayoritariamente leche fresca para consumo, y la "Cuenca de la Industria" especializada en la elaboración de productos industriales tales como quesos y manteca. Es importante destacar que el 55% del abastecimiento de la materia prima proviene de pequeños y medianos tambos que producen un máximo de 4.000 litros diarios, y se reparten principalmente en seis provincias, volviendo a la actividad de un importante valor regional por su expansión y su diversidad de actores (MAGyP, Subsecretaría de Lechería. Estadísticas, 1995) **(Figura 2)**.

Santa Fe y Córdoba son las principales provincias lecheras del país, tanto por su volumen de producción como por la importancia que tradicionalmente tuvo la actividad en el desarrollo de algunas ciudades. Buenos Aires sigue en importancia en cuanto a la producción de leche cruda y

su participación relativa en el total nacional se ha ido reduciendo a favor de la mayor participación de Santa Fe. En esta provincia se pueden establecer 4 cuencas lecheras bien delimitadas (**Figura 3**), las que han sido clasificadas en función de la ubicación de las plantas elaboradoras. Los partidos más importantes son los siguientes: Chascomús, Navarro, Lobos (Abasto Sur); Luján, Mercedes, Suipacha y Chivilcoy (Abasto Norte); Gral. Pinto, Villegas y Lincoln (Cuenca Oeste) y Tandil (Mar y Sierras). Esta región está siendo afectada, al igual que otras zonas, por la reducción en la cantidad de tambos y la tendencia de los establecimientos con mayores escalas de producción.

Entre Ríos también tiene una participación importante como productora de leche en el país. A partir de 1995 se observa una retracción en la producción debido al cierre de una de las plantas industriales más importantes de la provincia y en consecuencia varios productores han debido abandonar la actividad ya que derivar la producción a otras regiones incrementa los costos de producción por la incidencia del transporte. En cuanto al resto de las provincias poseen una importancia relativamente menor que el resto de las ya mencionadas.

Cabe destacar que mientras que las usinas ubicadas en la provincia de Buenos Aires destinan la materia prima a productos que se consumen en el mercado interno, Santa Fe industrializa el 45% de los productos lácteos que Argentina exporta al mundo. Córdoba, por su parte, con una gran presencia de Pymes en su territorio, se especializa en quesos.

Entre los estudios de situación efectuados en los sistemas de producción lecheros, en la cuenca de Abasto de la Provincia de Buenos Aires; el subsistema lácteo ha atravesado en los últimos 15 años por profundas transformaciones, manifestadas en 3 grandes etapas: a) 1990 – 1999, b) 1999 – 2003 y c) 2004 en adelante (Arzubi y col., 2003 y 2004; SAGPAyA, 2005).

La primera etapa se caracterizó por un crecimiento marcado de la producción y como resultado de ello una importante incorporación de tecnología en las empresas agropecuarias e industriales, llegando en el año 1999 a producir 10.000 millones de litros. A partir de este año hasta comienzos de 2003 el subsistema estuvo inmerso en una fuerte crisis que obligó a una fuerte reestructuración de las empresas, afectando al sector primario en la cantidad de tambos que salieron de negocio y en la variación de los niveles de producción registrados; sin embargo

este proceso les permitió, a partir del 2004, incrementar su competitividad (Arzubi y col., 2003 y 2004; CIL, 2004). Durante el 2004 la oferta de materia prima se incrementó en un 17 % con relación al año anterior, colocando algo más de la mitad del excedente de producción sobre el 2003 en el mercado internacional; lo que permitió aprovechar los buenos precios internacionales, la competitividad cambiaria y una relativa estabilidad de precios (CIL, 2004; SAGPAyA, 2005). Este panorama alentador continuó durante el 2005 alcanzando en el primer cuatrimestre un aumento del 4,5 % de la producción primaria de leche y un 23 y 38 % de las exportaciones en volumen y en valor respectivamente, comparadas con igual período del año anterior (SAGPAyA, 2005).

#### **a. CALIDAD DE LECHE**

La producción de leche se hace con la expresa intención de proporcionar un alimento de alto valor nutritivo para el ser humano. La leche debe ser de óptima calidad, ya sea para el consumo directo de la leche líquida como para la fabricación de derivados lácteos (Canadian Quality Milk on Farm Food Safety Program, 2010; Olechnowicz y Jaśkowski, 2012). Cuando se hace referencia a la calidad, se considera que son "todas las características de un producto que dan satisfacción al consumidor o cliente y que permiten cumplir con normas legales" (Serrano y Taverna, 2012).

Según las Norma ISO 9001:2000, la calidad es el grado en que las características de un producto, de un servicio, de un sistema, o de una organización, cumplen con determinados requisitos (IRAM-ISO 9001:2000). Esto significa que alguien fija los requisitos. Los puede fijar el cliente, el mercado, o pueden ser requisitos legales fijados por las leyes de un país o de una región, y la calidad es el grado en que se cumple con esos requisitos.

Calidad de un alimento es el conjunto de características que debe reunir ese alimento, para ser apto para el uso seguro por el consumidor para el cual está destinado. La calidad entonces no solo es reconocida en el producto en sí, sino también en todo su proceso de producción. (Tentor, 2013).

Según el Código alimentario Argentino (CAA) define "Leche sin calificativo alguno, como el

producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie. La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora" (CAA, Cap. VIII. Artículo 554) (**Figura 4, 5, 6**).

#### **b. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE**

La leche es un alimento perecedero, de alto valor nutritivo ya que contiene lípidos, proteínas (caseína, suero de leche), carbohidratos (lactosa), aminoácidos, vitaminas y minerales (calcio) esenciales para las necesidades nutricionales de quienes la consumen (Haug y col., 2007).

En aquellos tambos en donde no se tienen adecuadas prácticas de manejo de este producto tan delicado, el resultado es la obtención de una leche de baja calidad nutritiva (Canadian Quality Milk on Farm Food Safety Program Reference Manual, 2010).

En consecuencia, debido a sus propiedades nutricionales y características físico-químicas, es una excelente matriz de crecimiento para una variedad de microorganismos de deterioro y otros potencialmente patógenos (Hill y col., 2012). Además la contaminación de la leche también puede producirse por la presencia de residuos de medicamentos veterinarios, de plaguicidas u otros contaminantes químicos ambientales.

La calidad de leche comprende diferentes parámetros (CAA, Cap. VIII.):

CALIDAD COMPOSICIONAL: esta calidad está relacionada con la idea de calidad nutricional. Está referida al contenido de grasa y de proteína. El contenido de extracto seco o sólidos no sólo es importante para el productor, pues determina sus ingresos, sino también para la industria puesto que la mayor concentración de sólidos aumenta la eficiencia de los procesos de transporte y el rendimiento de los procesos industriales.

CALIDAD SENSORIAL: esta calidad en el tambo puede ser afectada por el manejo de la alimentación del rodeo lechero. Hay elementos que incluidos en la dieta pueden generar olor y/o

sabor desagradable en la leche, que se transfieren a los productos. Este es el caso de determinadas malezas que consumen los animales en pastoreo y otras crucíferas, y también forrajes, harinas de pescado, etc.

La calidad sensorial también es afectada por la presencia de enzimas microbianas y formas celulares termo-resistentes, que vienen en la leche y pueden seguir actuando en los productos terminados, causando por ejemplo rancidez.

El manejo de la leche en la máquina de ordeñar, la carga y descarga desde el tanque de frío desde el tambo hasta el camión, del camión a la planta, y el traslado dentro de la misma por medio del uso de bombas, pueden afectar la integridad del glóbulo graso y favorecer los procesos de rancidez, y sabores desagradables.

Si bien la presencia de sabores y olores no perjudica directamente al productor, puede generar daños comerciales a la industria, por devolución de lotes de productos a los que se transmitió esa característica desagradable (Leche líquida, quesos, leche en polvo).

CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA: se mide por medio de dos parámetros que son los recuentos bacterianos a 30 °C (RB) y los recuentos de células somáticas (CS). El RB mide la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) y es un indicador de la higiene con que se realiza el manejo del ganado, las rutinas de ordeño y lavado, y del buen funcionamiento del sistema de almacenamiento y enfriado de la leche en el tambo.

El recuento de CS es un indicador del estado general de sanidad de las ubres, y se relaciona con el correcto funcionamiento de los equipos de ordeño, una correcta rutina de ordeño, y un plan de control de mastitis y un adecuado plan de terapia de secado.

Además la Leche puede contener inhibidores o residuos; dentro de estos podemos destacar a los antibióticos que son drogas que se usan para combatir enfermedades causadas por diversos microorganismos tales como la mastitis, la neumonía o infecciones de las patas. Son administrados a los animales en diferentes formas, siendo las más comunes la intramamaria o la inyección intramuscular.

La presencia de residuos de antibióticos en la leche es un problema que aqueja a toda la industria lechera, debido a que cantidades mínimas de antibióticos en la leche o la carne representan un problema de salud pública que no debe ser aceptado, además de ser ilegal. Se ha determinado que pequeñas cantidades de antibióticos en la leche, cantidades mínimas como 0.003 UI (unidades internacionales) de penicilina/ ml, pueden afectar a una persona que sea alérgica a dicho antibiótico con problemas como ardor en la piel, comezón, asma y shock anafiláctico. Además, existe el problema de la resistencia de los microorganismos a los antibióticos que puede reducir o eliminar por completo su acción y uso en el tratamiento de enfermedades (Canadian Quality Milk on Farm Food Safety Program. Reference Manual. June 2010).

Otro problema relacionado con los antibióticos es la clara interferencia en la elaboración de productos fermentados (queso, manteca y yogurt). Su presencia disminuye el ácido y afecta el sabor característico de la manteca. En el caso de los quesos, la presencia de antibióticos disminuye el cuajado de la leche y causa una mala maduración del queso.

Basados en estos problemas los residuos de antibióticos en leche han atraído la atención a nivel mundial de los consumidores y de los legisladores generando reglas estrictas que controlan el uso de antibióticos en los establecimientos lecheros. Actualmente, hay medidas que se pueden adoptar a fin de reducir el riesgo de contaminar la leche con antibióticos (Tentor, 2013; CAA Cap. VIII. Artículo 556).

Tanto los RB bacterianos como las CS, así como la existencia de otros elementos contaminantes en la leche (inhibidores o residuos), tienen directa relación con otro concepto de suma importancia, que es el de "higiene". Estos indicadores son tomados como guía para el pago, en los sistemas de bonificación por calidad.

En cuanto a los microorganismos presentes en la leche pueden ser:

Los microorganismos marcadores son aquellos cuya presencia en los alimentos advierte sobre una inadecuada manipulación de la materia prima o el alimento, la existencia de un peligro para

la salud del consumidor (microorganismos, toxinas, etc.), o una falla en los procesos destinados a su saneamiento. Entre los marcadores se pueden diferenciar dos grupos:

i) microorganismos índices, aquellos cuya presencia o detección a ciertos niveles supone la presencia potencial de microorganismos patógenos con estrecha relación taxonómica, fisiológica y ecológica;

ii) microorganismos indicadores, aquellos cuya detección o presencia en números predeterminados sugiere un fallo en un proceso destinado a sanear, higienizar, descontaminar o mejorar la seguridad del alimento.

La información de cada uno de los marcadores individualmente se utiliza para evaluar las condiciones higiénico-sanitarias en la producción primaria de leche y así, generar registros que serán de utilidad para implementar las Buenas Prácticas (Signorini y col., 2008; Mossel y col., 2003). En tanto, los microorganismos indicadores de la leche cruda son útiles para monitorear el funcionamiento del establecimiento productor, pues señalan la existencia de defectos durante la manipulación, el incumplimiento de las pautas de higiene y permiten inferir la vida útil y la inocuidad del alimento (Signorini y col., 2008).

Entre los grupos o microorganismos índices, las enterobacterias y *Escherichia coli* sugieren el origen fecal de la contaminación, mientras que *Staphylococcus aureus* se relaciona con la ubre infectada (mastitis), la piel, las mucosas y el tracto respiratorio de los animales y el hombre (Frazier y Westhoff 1993).

La enfermedad que tiene el impacto más significativo en la calidad de la leche es la mastitis, la inflamación de la glándula mamaria. Las bacterias más comúnmente aisladas de leche bovina son especies de *Staphylococcus* y *Streptococcus* (Wilson y col, 1997; Makovec y Ruegg, 2003). La leche producida por animales con mastitis subclínica no es diferente notablemente de la leche producida por animales no infectados y con frecuencia se añade a la colección o tanque de almacenamiento en un tambo. La leche de vacas con mastitis clínica, sin embargo, tiene típicamente un cambio de aspecto (es decir, que puede contener grumos, coágulos de sangre o cambio de color) y esta es retirada de consumo humano.

Una enfermedad sistémica también puede dar lugar a la localización de agentes patógenos en la glándula mamaria o los ganglios linfáticos y la consiguiente excreción de patógenos en la leche. La tuberculosis bovina y la brucelosis (*Mycobacterium bovis* y *Brucella abortus* microorganismos responsables, respectivamente) son ejemplos clásicos de las enfermedades zoonóticas; enfermedades transmitidas por la leche. La epidemiología de estas dos enfermedades en los seres humanos es tan importante que existen planes de erradicación en Argentina y en el mundo de estas infecciones en el ganado (Resolución SENASA 150/2002 y 128/2012; US Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. 2006 United States animal health report. 2007). Otro patógeno de importancia en salud pública y que puede estar presente y transmitirse por la leche es *Salmonella* (Mossel y col., 2003).

Las usinas lácteas en nuestro país, brindan al productor información sobre la calidad sanitaria y bacteriológica de la leche de tanque, medida por los recuentos de CS y RB, respectivamente (Molineri y col., 2009; Hayes y col., 2001). Ambas pruebas son indicativas de la calidad, pero no cumplen la función diagnóstica de establecer el origen de los problemas.

Considerando que los factores que influyen la calidad de la leche, tanto higiénicos como sanitarios, están íntimamente relacionados, es necesario contar con instrumentos que permitan determinar la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad del producto. Una de las estrategias más empleadas para evaluar la calidad de la leche a nivel de los tambos es el recuento de bacterias indicadoras de contaminación (Hayes y col., 2001).

El análisis de la leche de tanque, como parte de un sistema de monitoreo de la calidad, puede brindarle al veterinario información acerca de la extensión de las mastitis subclínicas en el rodeo, los patógenos involucrados, el nivel de higiene en el ordeño y la efectividad del programa de sanitización del equipamiento (Molineri y col., 2009; Guterbock y col., 1984). Esta metodología permite monitorear los efectos de los cambios en las prácticas de ordeño, por lo que, además de orientar a la toma de decisiones, es una importante herramienta educativa para los tamberos y productores lecheros (Molineri y col., 2009; Fransworth, 1993; Jarayao y col., 2004).

Por lo tanto la contaminación bacteriana de leche de tanque (BTM) disminuye tanto la vida útil de la leche líquida y la calidad de productos lácteos. Como se menciono las fuentes de BTM



durante el tiempo de ordeño son las superficies del equipo de ordeño, la superficie externa de pezones y la piel de la ubre y de patógenos de mastitis dentro de la ubre (Desmesures y col., 1997; Frazier y Westhoff, 1993).

La capacidad de refrigeración del tanque, la temperatura de almacenamiento y el tiempo de permanencia tienen como objetivo controlar el crecimiento de bacterias presentes en la leche (Desmesures y col.; 1997). El almacenamiento de la leche cruda en condiciones de enfriamiento se convirtió en una práctica común en Argentina durante la década de 1990; la leche refrigerada es actualmente aceptada por las industrias lácteas (Molineri y col., 2009; Revelli y col., 2004), sin embargo, el almacenamiento de leche bajo 5°C permite el crecimiento de bacterias psicrotróficas (Murphy & Boor, 1998).

Los organismos psicrotróficos presentes en la leche fresca incluyen organismos gram –positivos y bacterias gram-negativas. Los psicrotrofos más comúnmente hallado en la leche cruda son bacterias gramnegativas, de las cuales *Pseudomonas* spp. representan más del 50% de los géneros bacterianos (Cousin 1982; Gaggiotti y col. 2002). Los altos niveles de bacterias psicrotróficas en la leche cruda pueden producir significativas cantidades de proteasas termoestables y lipasas, principalmente lecitinasas y fosfolipasas, generando importantes defectos de sabor , lo que reduce por ejemplo el rendimiento del queso y causando así una Ultra gelificación alta temperatura ( UHT) (Cousin 1982; Gaggiotti y col. 2002). Los microorganismos psicrotrofos se encuentran generalmente en el agua y suelo, estos se introducen en la leche como resultado de la contaminación del equipo de ordeño o el exterior de la ubre (American Public Health Association (APHA), 1992; Desmesures y Col. 1997). Se ha indicado que hay poca información frente a la presencia de bacterias psicrotróficas en BTM en Argentina (Bryan, 1985) o leche cruda recolectada a granel (Gaggiotti y col. 2002). La presencia de *Pseudomonas*, por otra parte, conlleva un efecto desfavorable adicional: este género bacteriano es altamente capaz de producir adherencia y formación de biofilms en diferentes sectores de las tuberías e instalaciones en el sector lácteo (Marchand, et al., 2011; Rodríguez, 2013).

Un reservorio importante de contaminación microbiana que precisamente está comenzando a recibir creciente atención en la industria láctea es la microbiota del biofilm (Marchand, y col. 2011). En el almacenamiento de la leche y las operaciones de procesamiento de productos

lácteos, así como en otros numerosos sistemas industriales, además de estar presente en la materia prima, la mayoría de las bacterias se asocian con las superficies (Mittelman y otros 1990; Mosteller y Bishop 1993; Mittelman 1998). La unión de las bacterias "pioneras" con posterior desarrollo de biofilms en entornos de procesamiento de leche es una fuente potencial de contaminación de los productos terminados que pueden acortar la vida útil o facilitar la transmisión de enfermedades (Hood y Zottola 1995; Lindsay y otros, 2002; Brooks y Flint 2008).

Una biopelícula (biofilm) es definida como una comunidad microbiana sésil caracterizada por la adhesión a una superficie sólida y por la producción de una matriz que rodea el células bacterianas e incluye polisacáridos extracelulares (EPSS), proteínas y ADN (Wingender y otros 2001; Whitchurch y otros 2002; Costerton y otros, 2003; Bjarnsholt y otros 2009). El desarrollo de la biopelícula es un resultado de la unión exitosa y posterior crecimiento de microorganismos sobre una superficie (**Figura 7**). En condiciones adecuadas, un biofilm de leche se desarrolla inicialmente a través de la acumulación de materia orgánica sobre una superficie metálica, que luego es colonizada por bacterias. Las áreas problemáticas típicas dentro de las industrias lácteas también ilustran que el tubo corto de goma (de la agrupación en las máquinas de ordeño automático) es una de los puntos más propensos a la formación de biopelículas, (Teixeira y otros, 2005). Una comunidad biofilm puede comprender especies individuales y / o múltiples de bacterias y forman una sola capa o estructuras en 3 dimensiones. Las biopelículas son grandes, complejas, y con un organizado ecosistema bacteriano; con el agua son dispersadas a proporcionar pasajes de nutrientes, metabolitos y residuos intercambio de productos (Sauer y otros, 2007). Es muy importante en este sentido, la aplicación de un correcto programa de limpieza y sanitización en esos sectores.

### **c. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA OBTENCIÓN DE LECHE DE CALIDAD**

Todos los alimentos tienen posibilidades de transmitir enfermedades, y la leche y los productos lácteos no constituyen una excepción a esta regla. Como se mencionó anteriormente los animales productores de leche pueden ser portadores de agentes patógenos para los seres humanos –agentes zoonóticos. Estos patógenos presentes en la leche pueden aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA).

En efecto las actividades de ordeño, la mezcla posterior de la leche y su almacenamiento entrañan riesgos de contaminación por contacto con el hombre o el medio y de proliferación de patógenos intrínsecos. Además, la leche también puede estar contaminada por residuos de medicamentos veterinarios, de plaguicidas o de otros contaminantes químicos (Codex CAC/RCP 57-2004). Cuando la calidad de la leche está afectada y es inconsistente, se limita la capacidad de la industria para diferenciarse en el mercado y es desplazada por sus competidores. Por consiguiente, la aplicación de medidas adecuadas de control de la higiene de la leche es esencial para garantizar la inocuidad de estos alimentos y su idoneidad para el uso al que se destinan. La finalidad es lograr la producción de un alimento inocuo y de calidad para su procesamiento y comercialización y satisfacer los requerimientos de los mercados y los consumidores.

Para alcanzar este objetivo estratégico, la calidad de la leche cruda y el control de los procesos de producción son de vital importancia. Aunque el fabricante tiene la responsabilidad de asegurar que los alimentos producidos sean inocuos e idóneos, es necesaria una cadena continua de medidas o controles aplicados por otras partes, incluidos los productores de leche, para garantizar la inocuidad e idoneidad de los productos lácteos (Codex CAC/RCP 57-2004; FIL y OMS, 2004).

Por lo tanto con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), el sector industrial dispondrá de estándares para la producción de leche cruda que permitirán uniformar el proceso de producción y recibir leche de calidad superior en forma constante, y podrá demostrar a sus clientes el control de los procesos a través de toda la cadena.

Según el Código Alimentario Argentino en el Capítulo II, define las Buenas Prácticas de Elaboración o los procedimientos, como los necesarios para lograr alimentos inocuos, saludables y sanos. Estas prácticas son de cumplimiento obligatorio en Argentina. Por su parte el marco internacional para garantizar que la leche y los productos lácteos sean saludables e idóneos, está contenido en el Código Internacional de Prácticas Recomendado Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4, 2003) junto con el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos del Codex (CAC/RCP 57-2004).

Mediante las BPA, se alienta a los tamberos a adoptar prácticas preventivas "proactivas" en lugar de esperar a que se presenten los problemas. Las mismas se relacionan con la infraestructura, higiene y desinfección de las instalaciones, maquinarias y equipos de ordeño, sistemas de limpieza, control del proceso para prevenir la contaminación microbiana y química de la leche, refrescado y enfriamiento, principios del bienestar animal y el control del impacto ambiental producido por efluentes del tambo (FAO, 2012) (**Figura 8**).

Para que se alcance una calidad adecuada de la leche cruda se necesita información y educación, estableciendo sistemas de aseguramiento de la calidad en la producción primaria mediante programas fuertemente relacionados a Códigos de BPA (Serrano y Taverna, 2012). La existencia de comunicaciones y una interacción clara entre todas las partes es importante para ayudar a asegurar que se emplean las buenas prácticas, que se identifican y resuelven los problemas con rapidez y eficacia y que se mantiene la integridad de toda la cadena alimentaria.

#### **d. LIQUIDACION DE LA LECHE AL PRODUCTOR EN ARGENTINA**

La leche es un producto que, en nuestro país, no solo se destina al mercado interno, también es exportada a diferentes mercados. Por lo tanto, según el mercado destino, las exigencias de calidad variarán desde las más conocidas y que se relacionan a la forma en que se liquida el pago de la leche (recuento de células somáticas, recuento bacteriano, temperatura, inhibidores, proteína, grasa y crioscopia), hasta otras relacionadas con aspectos asociados a la inocuidad y el ambiente en donde se produce la leche, situaciones cada vez más exigidas por los mercados internacionales tratando de satisfacer las nuevas demandas y salvaguardar la salud de sus consumidores (Serrano y Taverna, 2012; Resolución N° 344/2013, SAGPyA).

En Argentina el 23 de agosto del 2013 se creó el Sistema de Pago de la Leche Cruda sobre la base de Atributos de Calidad Composicional e Higiénico-Sanitarios en Sistema de Liquidación Única, Mensual, Obligatoria y Universal (Resolución Conjunta N° 739 y N° 495 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y la Secretaria de Agricultura, Ganadería Y Pesca). En este aspecto se recomendó, en los considerandos de la aludida resolución conjunta, partir de una relación mínima del ochenta por ciento (80%) para los atributos de calidad composicional e higiénico-sanitarios y del veinte por ciento (20%) para otras bonificaciones, implementándose a

través del organismo de aplicación competente. Ha transcurrido más de un (1) año de implementación del Sistema de Pago de la Leche Cruda sobre la base de Atributos de Calidad Composicional e Higiénico-Sanitarios en Sistema de Liquidación Única, Mensual, Obligatoria y Universal.

El objetivo es generar medidas e instrumentos que tiendan a la transparencia en la relación entre los actores de la cadena láctea, principalmente productores y operadores lácteos y entre los operadores lácteos mismos, aumentando la competitividad para ofrecer alimentos elaborados de alta calidad para el mercado nacional e internacional y preservando la salud de los consumidores, se considera necesario profundizar el referido Sistema de Pago.

Así mismo, se considera necesario que el porcentaje de valorización de los atributos de calidad composicional e higiénico-sanitarios se incremente, disminuyendo consecuentemente el porcentaje destinado para otras bonificaciones o bonificaciones comerciales.

En efecto, el 18 de octubre de 2011 la Resolución Conjunta fue modificada estableciéndose las siguientes modificaciones: noventa y cinco por ciento (95%) para los atributos de calidad composicional e higiénico-sanitarios y del cinco por ciento (5%) para otras bonificaciones o bonificaciones comerciales, para la materia prima con destino a mercado interno y externo respectivamente.

Por otra parte, la valorización que corresponda a los contenidos de sólidos (grasa y proteína) y calidad higiénico-sanitaria, deberá respetar la siguiente proporción:

- a) sesenta y cinco por ciento (65%) para grasa y proteína
- b) treinta y cinco por ciento (35%) para la calidad higiénico-sanitaria, y con respecto a otras bonificaciones o bonificaciones comerciales.

En tanto y en cuanto accedan todos los productores remitentes al Operador Comercial, deberán encuadrarse en alguno de los conceptos que se exponen:

- a) Permanencia - Antigüedad (tiempo de relación comercial)
- b) Certificado Unión Europea (UE) - Adicional leche plus
- c) Ayuda Forraje - Confección de silaje - Siembra de pasturas

- d) Tambo en Saneamiento - Libre Otras enfermedades
- e) Crecimiento - Crecimiento Interanual - Crecimiento con mes anterior.

Con respecto a los Operadores Comerciales que tengan relación directa con el pago de la materia prima a productores, deberán informar por declaración jurada cinco (5) días hábiles anteriores al primer día de comienzo de recolección de la materia prima, a la Subsecretaría de Lechería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, los valores que establezcan para los contenidos de los sólidos con destino a mercado interno y externo, la escala de bonificaciones y penalizaciones por calidad higiénico-sanitaria y la fecha de pago.

En resumen: el Sistema de Pago por Calidad en Argentina se propone transparentar la cadena comercial láctea y, al mismo tiempo, promover la elaboración de productos lácteos de mejor calidad, a través de incentivos directos a las materias primas que cumplan con estándares de calidad composicional e higiénico - sanitarias.

El Sistema tiene tres componentes:

1. La liquidación de pago de carácter único, obligatorio y universal,
2. El pago de la leche cruda a los productores sobre la base de atributos de calidad composicional e higiénico – sanitaria
3. La informatización de los datos de las remisiones de leche y de los resultados de los análisis respectivos. Para poder compatibilizar esta dicotomía entre la calidad producida en el tambo versus la calidad exigida por la industria, existe una herramienta que son las buenas prácticas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

El objetivo general del Proyecto de Trabajo es proveer los lineamientos para los estándares relativos a la producción, extracción y conservación de leche cruda en un tambo, a fin de lograr la producción de un alimento inocuo y de calidad para su procesamiento y comercialización, que satisfaga los requerimientos exigidos por los mercados y los consumidores.

## **2.2. Específicos**

- 1- Identificar los problemas asociados a la calidad sanitaria durante la producción, extracción y conservación de la leche cruda en el Tambo.
- 2- Controlar y desarrollar Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en el establecimiento seleccionado.
- 3- Capacitar al personal del tambo implementando las BPA desarrolladas.

## **3. HIPOTESIS**

Las BPA, desarrolladas e implementadas, en el tambo permitirán mejorar la calidad de leche remitida a la usina láctea.

## **4. MATERIALES Y METODOS**

El presente trabajo se llevo a cabo en un Tambo ubicado en el Partido de General Paz Provincia de Buenos Aires (Cuenca Abasto Sur), entre el período comprendido Abril del año 2013 hasta Abril del año 2014.

Sobre 520 vacas totales de la raza Holando Argentino, 400 vacas en ordeño promedio año en diferentes épocas de lactancia, y una producción individual (promedio año del rodeo) de 21 litros/vaca en ordeño (según datos del control lechero mensual). Se realizan 2 ordeños por día (mañana y tarde). El establecimiento cuenta con sala de máquinas; sala de ordeño con un brete en espina de pescado 60°, línea media con indicadores de producción individual y extractores de unidades de ordeño (DeLaval); sala de leche con tanque de frío con una capacidad de 32.000 litros (DeLaval ) y una oficina donde el personal registra diariamente las novedades. Tanto el equipo de ordeño como el de frío contaban con un sistema de limpieza CIP (Cleaning in Place). Las instalaciones del tambo se encontraban ubicadas dentro de un parque con corrales de espera y manga.

La mano de obra era familiar, trabajando en la fosa de ordeño el tambero y su señora. Además el establecimiento cuenta con encargado general, un inseminador, un tractorista (desmalezado de los potreros y callejones y movimiento de reservas) y un chofer del camión de la ración.

Durante el periodo de estudio, el establecimiento entrego la producción diaria a la usina láctea ubicada en la zona (50 km del establecimiento). La misma envió al propietario del Tambo un informe quincenal del análisis de calidad higiénico sanitario y composicional de leche cruda que realizo a partir de la muestra extraída del tanque diariamente antes de que el camionero retire la producción y que utilizo para realizar la liquidación quincenal de leche cruda fluida según la Resolución 344/2013 SAGPyA.

Con respecto a la toma de muestras de leche de tanque del tambo, envió a laboratorio y procesamiento de las mismas se realizo según Manual para transportistas de leche y Manual de procedimientos de muestreo de leche (MAGyP). El laboratorio de la Usina láctea utilizo el Milko Scan para determinación de proteínas, grasa y sólidos totales, Twin Sensor para presencia de inhibidores, crioscopia para presencia de aguado, DeLaval cell counter para recuento de células somáticas (RCS) y la Norma FIL 100B: 1991 para recuento de microorganismos (RB) a 30°C.

## **5. RESULTADOS**

**5.1.** En el **ANEXO 1** se muestran los promedios quincenales del análisis de calidad composicional e higiénico- sanitario de leche cruda que realizo la Usina Láctea a partir de la muestra extraída diariamente del tanque durante el período comprendido Abril del año 2013 hasta Abril del año 2014.

En cuanto a la Calidad Composicional se observo que se mantiene dentro de los valores mínimos establecidos en Artículo 555 - Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/200.

En lo que se refiere a la Calidad Higiénica en los meses Abril, julio, agosto y septiembre del 2013 los valores de recuento de bacterias a 30°C fueron superiores a los valores establecidos en el Artículo 556 tris - Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPYA N° 33/2006 y N° 563/2006 ya que superaron las 50000 UFC/ cm<sup>3</sup> y se mantuvieron dentro de los valores durante los meses de octubre 2013 hasta abril 2014.



En lo referente a la Calidad Sanitaria se observó que CS desde abril hasta agosto del 2013 fue superior a los valores establecidos en el Artículo 556 tris-Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPYA N° 33/2006 y N° 563/2006; desde septiembre del 2013 hasta abril del 2014 se mantuvieron dentro de los valores. Con respecto a los inhibidores, se detectó la presencia de los mismos durante los primeros seis meses del trabajo.

**5.2.** A partir de los valores promedio informados por la Usina Láctea, se procedió a identificar las causas que originaron los mismos. Se realizó la inspección visual: del personal, las instalaciones, manejo del rodeo.

Se detectaron las siguientes causas que afectaron la Calidad Higiénica Sanitaria de la leche:

- El corral de espera y la sala de ordeño no se limpiaban completamente.
- El tamero arreaba las vacas con la ayuda de los perros, los cuales permanecían en la sala de ordeño hasta la finalización del mismo.
- Los accesos y salidas al tambo se encontraban con barro, pozos, cascotes y agua estancada por el cual las vacas tenían que atravesar un efluente para llegar a la sala de ordeño y las ubres llegaban con barro **(Figura 9 y 10)**.
- La máquina de ordeñar y el equipo de frío, si bien diariamente se lavaban por sistema CIP, no se desarmaba las partes para realizar limpieza con cepillo. Se detectó la presencia de piedra de la leche en la misma. Además no había agua caliente **(Figura 11 y 12)**.
- El tamero cambia las partes dañadas (pezoneras, tubos cortos y largos, etc.) de la máquina de ordeñar cuando la misma ordeñaba mal.
- En presencia de ubres con barro y/o materia fecal, utilizaban la manguera de agua a presión para la limpieza de las mismas (la cual se observó que permanecía abierta durante todo el ordeño).
- El personal no se lavaba las manos durante el ordeño.
- Se observó vacas con problemas de patas, al preguntarle al tamero dijo que las mismas eran tratadas con antibióticos y antiinflamatorios, al igual que las vacas que él notaba con mastitis.

- Con respecto al manejo de las vacas preñadas próximas al parto no se realizaba el secado con antibiótico intramamario, ellos segregaban las vacas cuando la producción de leche era menor a 3 litros, a esas vacas próximas a parir las separaban del rodeo de vacas en ordeño, hasta su parto las cuales ingresaban al tambo para ser ordeñadas.
- Las vacas paridas con secreción de calostro no eran identificadas, las cuales se ordeñaban normalmente y el mismo se mezclaba con el resto de leche de tanque.
- En establecimiento no se realizaba periódicamente saneamiento brucelosis y tuberculosis bovina.
- También se observó que los agroquímicos que se utilizaban en el establecimiento estaban almacenados en la misma dependencia donde se encontraba el tanque de frío **(Figura 13)**.

Una vez identificado claramente los problemas se aportaron pautas para mejorar la de obtención de leche de calidad. Se realizaron capacitaciones semanales durante el desarrollo de las tareas diarias del personal. Se desarrollaron e implementaron BPA in situ del establecimiento. Al personal se les explicó la importancia de corregir los problemas identificados, además se les entregó material impreso para evacuar dudas **(ANEXO 2)**. El análisis de los problemas identificados asociados a la importancia de la obtención de leche de calidad generó una mayor predisposición a la concientización por parte del personal.

## 6. DISCUSION

En orden de mantener y ampliar mercados, la Argentina necesita adaptarse a las nuevas demandas, buscando la excelencia de su cadena láctea.

La implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), constituirá una importante herramienta con un pilar fundamental en la capacitación para productores lecheros y operarios del tambo para mejorar la calidad e inocuidad de la leche en forma preventiva. Para los procesadores, la provisión de leche cruda de buena calidad y uniforme permitirá mejorar la eficiencia en el proceso de industrialización y la diferenciación de los productos lácteos en el mercado interno e internacional.

La asociación entre los diferentes actores en la cadena de valor, con la finalidad de mejorar y mantener la calidad de leche y prevenir la contaminación o recontaminación de la misma, es uno de los principales desafíos que deberá afrontarse mediante acciones proactivas donde la educación cumpla siempre un papel clave para resolver este problema. (Taverna y Calvinho, 2002).

Actualmente, las industrias lácteas que procesan la leche producida en la cuenca lechera de Abasto Sur, han alcanzado, en términos generales, un alto nivel tecnológico y de seguridad alimentaria (Signorini y col., 2003). Por otro lado, los establecimientos productores de leche que les proporcionan la materia prima, no presentan un nivel de desarrollo homogéneo y satisfactorio como para asegurar un alto nivel de calidad y, en especial, de inocuidad de la leche producida (Taverna y Calvinho, 1999). Esto coincide con los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

Muchos productores de leche no son conscientes del potencial zoonótico de los contaminantes bacterianos más comunes en la leche. Durante los últimos 100 años, los veterinarios y las pruebas de diagnóstico han mejorado, y muchas enfermedades zoonóticas han sido eliminadas de la población de animales en los países industrializados la producción de alimentos.

El análisis de la leche de tanque, como parte de un sistema de monitoreo de la calidad, permite monitorear los efectos de los cambios en las prácticas de ordeño, por lo que, además de orientar a la toma de decisiones, es una importante herramienta educativa para los tamberos y productores lecheros (Fransworth, 1993; Jarayao y col., 2004).

Aunque la leche y los productos lácteos son componentes importantes de una dieta saludable, si se consume sin pasteurizar, también pueden presentar un peligro para la salud debido a una posible contaminación con bacterias patógenas. Estas bacterias pueden provenir incluso de animales clínicamente sanos de la que se deriva de la leche o de la contaminación ambiental que se producen durante la recolección y almacenamiento de la leche. (LeJeune y Rajala-Schultz, 2009).

La pasteurización es el método más eficaz de mejorar la seguridad microbiológica de la leche. El consumo de leche que no se pasteuriza aumenta el riesgo de contraer la enfermedad de un

producto alimenticio que es por lo demás muy nutritiva y saludable (LeJeune y Rajala-Schultz, 2009). Por el contrario; a pesar de las preocupaciones, la pasteurización no cambia el valor nutricional de la leche, ni tiene efecto sobre los inhibidores ni enzimas termo-resistentes de origen microbiano.

La mejora de la higiene del ordeño así como el control total de los riesgos microbiológicos, el entorno de los tambos, ya que estos organismos pueden tener múltiples reservorios. La seguridad alimentaria, sin embargo, puede mejorarse mediante la aplicación de un excelente nivel de higiene para las instalaciones de ordeño y limpieza de las vacas, por medio de buenas prácticas de ordeño que reducen la contaminación de la leche (Ruegg 2006; LeJeune y Rajala-Schultz, 2009).

En nuestro trabajo y teniendo en cuenta los problemas identificados, se instruyó y se le recomendó al personal del tambo las siguientes prácticas:

- Realizar el arreo lo más tranquilo posible, sin la presencia de perros.
- Realizar el presellado (predipping) con soluciones antisépticas iodadas.
- Realizar el secado de los pezones utilizando una toalla de papel individual descartable por vaca para extraer el antiséptico que se coloca antes del ordeño
- Realizar el despunte con la jarra de fondo negro en todos los ordeños, para favorecer la detección precoz de la mastitis clínica. Ello permite lograr un mayor éxito en el tratamiento, evitar el contagio de las vacas sanas del rodeo y que la leche con alto conteo de células somáticas vaya al tanque.
- Colocar la unidad de ordeño no más allá del minuto a minuto y medio de realizado el despunte, para aprovechar el pico de concentración de oxitocina.
- Una vez finalizado el ordeño, utilizar postsellado (postdipping).
- No manguerear a las vacas cuando ingresen a la sala de ordeño.
- Lavar y secar los pezones cuando vengan sucios. Recomiendo utilizar para cuando los pezones vienen limpios un presellado (predipping), dejar un tiempo de contacto entre 15-30 segundos, antes de secar los pezones con las toallas de papel individual descartables y frotar la punta del pezón con las mismas. Colocar la unidad de ordeño no más allá del

minuto a minuto y medio de realizado el despunte, para aprovechar el pico de concentración de oxitocina.

- Utilizar guantes descartables durante el ordeño. Trabajos en Canadá y Holanda demostraron una reducción de la oferta bacteriana del 75% y prevención de las nuevas infecciones por *Staphylococcus aureus* del 50%. (Shearn, y col., 1992; Wilson, y Kingwill, 1975).
- Una vez finalizado el ordeño, desechar el resto de sellador y predipping de los aplicadores y no retornarlos al envase original. Lavar los aplicadores, dejarlos secar y llenarlos antes de iniciar el ordeño.
- Chequear que el punto de corte de los retiradores automáticos de pezoneras sea de 400 grs/min. Si el mismo es menor, incrementar a razón de 100 grs/min semanalmente, hasta llegar a 400 grs/min.
- Establecer un plan de control periódico de la máquina de ordeñar con el técnico de la empresa.
- Identificar a las vacas con mastitis, ordeñarlas al final y descartar la leche. Comenzar con tratamiento terapéutico. Realizar un registro de vacas tratadas e informar al veterinario.
- Descartar progresivamente de acuerdo a las posibilidades de reposición, priorizando la agrupación de parámetros como vacas repetidoras, con cuartos fibrosados, cuartos perdidos, ubre descolgada, duras, problemas reproductivos, productivos, etc. En caso de comprar vacas o vaquillonas, las mismas deben ser chequeadas bacteriológicamente al post-parto, antes de mezclarse con el resto del rodeo de vacas en ordeño, para ver si presentan patógenos contagiosos de mastitis y de ese modo evitar el contagio de los animales sanos del rodeo.
- Realizar la terapia antibiótica al secado en todos los cuartos y todas las vacas.
- Antes de iniciar el ordeño realizar la desinfección del equipo de ordeño con ácido peracético para eliminar los microorganismos que se pudieron multiplicar entre ordeños.
- Realizar un análisis bacteriológico del agua de pozo y tanque utilizada para el lavado del equipo de ordeño, equipo de frío y pezones. Estos análisis deben realizarse semestralmente.
- Descalostrar a las 12 hs. post-parto. Trabajos en Nueva Zelanda demostraron una reducción del 45% en mastitis clínica y del 35% para edema de ubre, comparado con descalostrar a las 24 hs. post-parto (Grosshans y col.,1997).

- Mejorar los accesos, salida y calles del tambo.

En efecto, la calidad de leche remitida por el tambo dependerá de cuatro aspectos básicos a considerar y de la forma en que estos se combinen: sistema de producción, prácticas empleadas, tecnología aplicada y recursos humanos (Serrano y Taverna, 2012).

Las Buenas Prácticas Agropecuarias (Tambo) son la herramienta más reconocida para el control de la inocuidad en la obtención de leche cruda cuidando, además, el medio ambiente, la seguridad de los trabajadores y el bienestar animal (FAO, 2012). Las Buenas Prácticas se insertan en la cadena láctea en el marco de un programa de aseguramiento de la calidad que incluye al tambo (Serrano y Taverna, 2012).

## 7. CONCLUSIONES

- Se identificaron los problemas asociados a la obtención de leche de calidad.
- Se desarrollaron e implementaron BPA *in situ* mediante la capacitación de todo el personal.
- El trabajo consideró un año para llevar adelante los objetivos específicos del Proyecto, en este período se pudieron observar tendencias favorables en relación tanto al objetivo general como a la hipótesis del trabajo del mismo.
- Las Buenas Prácticas se insertan en la cadena láctea en el marco de un programa de aseguramiento de la calidad y representan una herramienta reconocida para el control de la inocuidad en la obtención de leche cruda, la seguridad de los trabajadores, el bienestar animal y cuidado del medio ambiente. La finalidad es lograr la producción de un alimento inocuo y de calidad para su procesamiento y comercialización y satisfacer los requerimientos de los mercados y los consumidores.
- La capacitación y transferencia de conocimientos son formulados a instancias de demandas concretas de la sociedad; y permiten cumplir con su función de anticipación teórica y su carácter innovador.
- La asociación entre los diferentes actores en la cadena de valor, con la finalidad de mejorar y mantener la calidad de leche y prevenir la contaminación o recontaminación de

la misma, es uno de los principales desafíos que deberá afrontarse mediante acciones proactivas donde la educación cumpla siempre un papel clave para resolver este problema.

- A partir de las herramientas transmitidas se espera que los productores y operarios tamberos visualicen una mejora en la eficacia y eficiencia de la producción lechera de sus establecimientos. Asimismo este tipo de actividades apuntan a la formación de un operador tambero especializado para su inserción laboral y de esta manera mejorar la calidad de vida de su familia y por ende el de la población rural en que habita.
- Atendiendo a la demanda actual de mano de obra especializada en producción lechera, de las distintas Cuencas Lecheras de nuestro país, se pretende la creación de una bolsa de trabajo de personal especializado. De esta manera se logra la interacción entre el sector productivo y las personas involucradas en la capacitación. Por otra parte, el personal capacitado tiene acceso a un léxico productivo que facilita y agiliza la labor del Médico Veterinario asesor.
- Al llevar a cabo estas capacitaciones, estamos cumpliendo con un requerimiento real que tiene el sector lácteo en la actualidad y que se debe solventar. A consecuencia de lo expuesto, se prevé continuar con estas actividades en las Cuencas lecheras del país.
- Aunque el fabricante tiene la responsabilidad de asegurar que los alimentos producidos sean inocuos e idóneos, es necesaria una cadena continua de medidas o controles aplicados por otras partes, incluidos los productores de leche y operarios de tambos, para garantizar la inocuidad e idoneidad de los productos lácteos.
- Actualmente, las industrias lácteas han alcanzado, en términos generales, un alto nivel tecnológico y de seguridad alimentaria. Sin embargo los establecimientos productores de leche que les proporcionan la materia prima, no presentan un nivel de desarrollo homogéneo y satisfactorio como para asegurar un alto nivel de calidad; muchos productores y operarios de leche no son conscientes del potencial zoonótico de los contaminantes bacterianos más comunes en la leche. En efecto, la calidad de leche remitida por el tambo dependerá de factores como el sistema de producción, las prácticas empleadas para la obtención de leche, la tecnología aplicada y los recursos humanos.
- Cabe destacar que para futuros trabajos de investigación a nivel del tambo habrá que confirmar las tendencias encontradas en este trabajo, considerando indicadores adicionales de la calidad higiénico sanitaria del producto, así como validaciones en otros

períodos de estudio. Dentro de un crecimiento sustentable de la producción de leche, por otra parte, existen otros desafíos que deberán ser considerados a futuro, tales como, el control o la mitigación del riesgo de la presencia de compuestos químicos contaminantes en la leche, así como el impacto ambiental de ciertas prácticas productivas.

- Esto deberá ir de la mano de estudios para caracterizar adecuadamente esos riesgos e implementar líneas de acción para una adecuada gestión de estas problemáticas, que deberán considerar la elaboración e implementación de nuevos lineamientos y Protocolos de Buenas Prácticas, así como de otras herramientas complementarias de gestión de la inocuidad.



## 8. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

1. Arzubi A, Schilder E y Costas A. 2003. Análisis de la eficiencia en explotaciones que sobrevivieron a la crisis de la lechería Argentina. Actas y CD (ISSN 1666-0285) de la XXXI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Rosario.
2. Arzubi A, Costas A y Schilder E. 2004. ¿Se persigue la maximización del beneficio en el sector lechero argentino?: Análisis sobre un grupo de explotaciones de Buenos Aires. Actas y CD (ISSN 1666-0285) de la XXXV Reunión Anual de Economía Agraria. Mar del Plata.
3. American Public Health Association (APHA) Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 Ed. Washington, D.C. 1992.
4. Bisang, R., Gutman, G. y Cesa, V. 2003. "La Trama de Lácteos en Argentina". Estudios sobre el Sector Agroalimentario. Préstamo BID 925/OC-AR. Pre II. Coordinación del Estudio: Oficina de la CEPAL ONU en Bs As, a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía de la Nación.
5. Bjarnsholt T, Jensen PO, Fiandaca MJ, Pedersen J, Hansen CR, Andersen CB, Pressler T, Givskov M, Hoiby N. 2009. *Pseudomonas aeruginosa* biofilms in the respiratory tract of cystic fibrosis patients. *Pediatr Pulmonol* 44(6):547–58.
6. Brooks JD, Flint SH. 2008. Biofilms in the food industry: problems and potential solutions. *Intl J Food Sci Technol* 43(12):2163–76.
7. Bryan, F.L. Bases y principios para la implementación del sistema HACCP en la elaboración de alimentos. Curso Internacional de Especialización en HACCP. Buenos Aires, 12-16 agosto, UADE/Food Control, 68 pp. 1991.
8. Bryan, F.L. Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control. Guía para identificar peligros y evaluar riesgos relacionados con la preparación y la conservación de alimentos. Ginebra: OMS. 86 pp. 1992.
9. Bryan, F.L. Procedures for local health agencies to institute a Hazard Analysis Critical Control Points Program for food safety assurance in food service operations. *J. Environ. Health*. 47: 241-245. 1985.
10. Canadian Quality Milk on Farm Food Safety Program. Reference Manual. June 2010.
11. Castignani, H y Zehnder, R. 2003. Análisis de Empresas Tamberas de Cambio Rural de la Zona Centro de la Provincia de Santa Fe – Año 2001/2002. Anuario de EEA INTA Rafaela (ISSN 1515 – 890X). Pág. 161-164.
12. Castignani, M. I.; Osan, O. y Castignani, H. 2002. Escala, tecnología y organización: análisis de su impacto en los costos de la lechería Argentina. Actas y CD (ISSN 1666-0285) de la XXXIII Reunión Anual de Economía Agraria. Buenos Aires.

13. CIL, 2004. La lechería en la República Argentina. <http://www.cil.org.ar>. Citado el 4 de julio de 2005.
14. Código Alimentario Argentino (CAA) Código Alimentario Argentino (CAA) capítulo VIII artículo 255. Disponible en [www.alimentosargentinos.gov.ar](http://www.alimentosargentinos.gov.ar)
15. Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos del Codex (CAC/RCP 57-2004). Disponible en [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)
16. Cohen R. Milk—the deadly poison. Boston: Argus Publishing, 1998.
17. Comerón, E.A.; Zehnder, R.; Schneider, G.; Granda, J.; Fernandez, G.; Ferreiro, A.; Rocchiccioli, J. 2000. Informe de Situación de los Tambos de la Cuenca Central Argentina.
18. Comisión de las comunidades europeas. 2007. "Libro blanco: Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad". Bruselas, 30.5. COM (2007) 279 final [Online]. Disponible en: <http://europa.eu/scadplus/leg/es/cha/c11542c.htm>
19. Cousin, M.A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. J. Food Prot. 45: 172-207. 1982.
20. Costerton W, Veeh R, Shirtliff M, Pasmore M, Post C, Ehrlich G. 2003. The application of biofilm science to the study and control of chronic bacterial infections. J Clin Invest 112(10):1466–77.
21. Desmesures, N.; Bazin, F.; Guéguen, M. Microbiological composition of raw milk from selected farms in the Camembert region of Normandy. J. Appl. Microbiol. 83:53-58. 1997.
22. Doyle MP, Roman DJ. Prevalence and survival of *Campylobacter jejuni* in unpasteurized milk. Appl Environ Microbiol 1982; 44:1154–8.
23. Efectos de las Principales Variables de Manejo. Publicación Miscelánea N°90 (ISSN 0325 – 9137), EEA INTA Rafaela. Pág. 13.
24. FAO- 2012. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Portal lácteo FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/portal-lacteo/es/#.U76XS7HOyZS>
25. Federación Internacional de Lechería (FIL) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (OMS), 2004. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras
26. Feller M, Huwiler K, Stephan R, et al. *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* and Crohn's disease: a systemic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis 2007; 7:607–13.

27. Ferreiro A, Barrenechea A, Bitar Tachi G, y Signorile O. 2003. Relevamiento de Tambos de la Cuenca Lechera de Villa María – 2001-2002. Boletín de divulgación masiva, INTA U.E.A Villa María.
28. Fransworth RJ.1993. Microbiologic examination of bulk tank milk. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract., 9:469–474.
29. Frazier, W.C.; Westhoff, D.C. Contaminación, conservación y alteración de la leche y sus productos. En Microbiología de los Alimentos. Zaragoza, Acribia, 313-342 pp., 1993.
30. Gaggiotti, M.C; Romero, L.A.; Comerón, E.A.; Wanzenried, R.A. 2002. Influencia del tipo de forraje y de la higiene preordeño sobre la presencia de clostridios gasógenos en el alimento y en la leche. Rev. Arg. de Prod. Anim. 22(1): 397-398.
31. Guterbock WM & Blackmer PE. 1984. Veterinary Interpretation of bulk tank milk. Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice-Vol. 6, nº2, July 1984. 257-268.
32. Green, R. 2008. "Nueva visión europea en los temas seguridad y calidad alimentaria". Uruguay: IICA, PROCISUR. 120 p. ISBN13: 978-92-9039-965-0.
33. Grosshans, T.; Xu, Z. Z.;Burton, L. J.; Johnson, D. L.; Macmillan, K. L. 1997. Performance and genetic parameters for fertility of seasonal dairy cows in New Zealand. Livestock. Prod. Sci. 51:41-51.
34. Haug A, Høstmark AT, Harstad OM. 2007. Bovine milk in human nutrition — a review. Lipids in Health and Disease 6, 25.
35. Hayes MC, Ralyea RD, Murphy SC, Carey NR, Scarlett JM, Boor KJ. 2001. Identification and Characterization of Elevated Microbial Counts in Bulk Tank Raw Milk. J. Dairy Sci., 84:292-298.
36. Heuvelink AE, Bleumink B, van den Biggelaar FL, Te Giffel MC, Beumer RR, de Boer E. Occurrence and survival of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in raw cow's milk in The Netherlands. J Food Prot 1998; 61:1597–601.
37. Hill B, Smythe B, Lindsay D, Shepherd J. 2012. Microbiology of raw milk in New Zealand International Journal of Food Microbiology 157 (2012) 305–308.
38. Hood SK, Zottola EA. 1995. Biofilms in food processing. Food Control 6(1):9–18.
39. Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. J Dairy Sci 2006; 89:1207–21.
40. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Temperatura. En: Ecología microbiana de los alimentos. Vol.1: Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Acribia, Zaragoza, 15 pp. 1984.

41. International Commission On Microbiological Specifications For Foods (ICMSF). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control. Acribia, Zaragoza. 335 pp. 1991.
42. IRAM-ISO 9001:2000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
43. Jarayao BM, Pillai SR, Sawant AA, Wolfgang DR, Hedge NV. 2004. J. Dairy Sci., 87:3561-3573.
44. Jayarao BM, Donaldson SC, Straley BA, Sawant AA, Hegde NV, Brown JL. A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in Pennsylvania. J Dairy Sci 2006;89:2451-8.
45. Jayarao BM, Henning DR. Prevalence of foodborne pathogens in bulk tank milk. J Dairy Sci 2001; 84:2157-62.
46. Jouve J.L. Incorporating HACCP into quality systems (ISO 9000) Ecole Nationale Vétérinaire France. Proc. Inter Symp WAVFH, Paris, 24-29 oct., 63-67 pp., 1993.
47. Kim SG, Kim EH, Lafferty CJ, Dubovi E. *Coxiella burnetii* in bulk tank milk samples, United States. Emerg Infect Dis 2005; 11:619-21
48. LeJeune JT, and Rajala-Schultz PJ. Unpasteurized Milk: A Continued Public Health Threat. 2009. Food Safety • CID 2009:48. Clinical Infectious Diseases 2009; 48:93-100.
49. Lindsay D, Brozel VS, Mostert JF, von Holy A. 2002. Differential efficacy of a chlorine dioxide-containing sanitizer against single species and binary biofilms of a dairy-associated *Bacillus cereus* and a *Pseudomonas fluorescens* isolate. J Appl Microbiol 92(2):352-61.
50. Lira WM, Macedo C, Marin JM. The incidence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in cattle with mastitis in Brazil. J Appl Microbiol 2004; 97:861-6.
51. Manual de procedimientos de leche. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/04=Pago\\_por\\_Calida\\_d/06\\_Laboratorios/archivos/000013\\_Manual%20de%20Procedimiento%20de%20Muestreo%20de%20Leche.pdf](http://www.minagri.gob.ar/site/subsecretaria_de_lecheria/lecheria/04=Pago_por_Calida_d/06_Laboratorios/archivos/000013_Manual%20de%20Procedimiento%20de%20Muestreo%20de%20Leche.pdf)
52. Manual para transportistas de leche. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/04=Pago\\_por\\_Calida\\_d/06\\_Laboratorios/archivos/000009\\_Manual%20para%20Transportistas%20de%20Leche.pdf](http://www.minagri.gob.ar/site/subsecretaria_de_lecheria/lecheria/04=Pago_por_Calida_d/06_Laboratorios/archivos/000009_Manual%20para%20Transportistas%20de%20Leche.pdf)
53. Makovec JA, Ruegg PL, 2003. Results of milk samples submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001. J Dairy Sci 2003; 86:3466-72.
54. Maldonado S., E.; Martínez H., P.A.; Henson, S.J.; Caswell J.A.; Cadena M., J.A.; Copado B., F. Costos y beneficios asociados a la implementación de los controles de inocuidad y calidad alimentaria: HACCP e ISO 9000 en los mataderos mexicanos. Rev.

- Científ. FCV-LUZ XV (4):353-360. 2005.
55. Marchand, S.; De Block, J; De Jonghe, V.; Coorevits, A.; Heyndrickx, M.; Herman, L. 2011 Biofilm Formation in Milk Production and Processing Environments; Influence on Milk Quality and Safety. Institute of Food Technologists® doi: 10.1111/j.1541-4337.2011.00183.x Vol.11,2012\_ComprehensiveReviews in Food Science and Food Safety
  56. Massa S, Goffredo E, Altieri C, Natola K. Fate of *Escherichia coli* O157: H7 in unpasteurized milk stored at 8\_C. Lett Appl Microbiol 1999; 28:89–92.
  57. McCarron DA, Heaney RP. Estimated healthcare savings associated with adequate dairy food intake. Am J Hypertens 2004; 17:88–97..
  58. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, et al. Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis 1999; 5:607–25.
  59. Ministerio de Economía Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. Informe Estadístico de Leche y Productos Lácteos. 92 pp. 1995.
  60. Mittelman MW. 1998. Structure and functional characteristics of bacterial biofilms in fluid processing operations. J Dairy Sci 81(10):2760–4.
  61. Mittelman MW, Kohring LL, White DC. 1990. The role of biofilms in contamination of process fluids by biological particulates. In: Particles in gases and liquids, Vol. II. Mittal, New York: Plenum Press. p 33–50.
  62. Molineri AI, Signorini ML, Cuatrín AL, Canavesio VR, Neder VE, Russi NB, Bonazza JC, Calvino LF. 2012. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. Revista Argentina de Microbiología 44: 187-194 187 ISSN 0325-7541
  63. Molineri AI, Signorini ML, Cuatrín AL, Canavesio VR, Neder VE, Russi NB, Bonazza JC & Calvino LF. Calidad Bacteriológica Y Relación Entre Grupos Bacterianos En Leche De Tanque De Frío Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (2) 2009 ISSN 1666-938X
  64. Morgan F, Bonnin V, Mallereau MP, Perrin G. Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture, ripening and storage of soft lactic cheese made from raw goat milk. Int J Food Microbiol 2001; 64:217–21.
  65. Mosteller TM, Bishop JR. 1993. Sanitizer efficacy against attached bacteria in a milk biofilm. J Food Prot 56(1):34–41.
  66. Mossel DAA, Moreno B, Struijk CB. Vigilancia o comprobación microbiológica de los alimentos. En: Microbiología de los alimentos. Zaragoza, Acribia, 375 pp. 2003.
  67. Murphy SC &. Boor KJ. 1998. Raw milk bacteria tests and elevated bacteria counts on the farm: A review. En: Proceedings of the Panamerican Congress on Mastitis Control

- and Milk Quality. Mérida, Yucatán (México), 23-27 de marzo, págs.232-235.
68. Olechnowicz J and Jaśkowski JM. 2012. Somatic Cells Count in Cow's Bulk Tank Milk. Doi: 10.1292/jvms.11-0506. The Japanese Society of Veterinary Science. 74 (6): 681-686, 2012.
  69. Oliver SP, Boor KJ, Murphy SC and Murinda SE. Food Safety Hazards Associated with Consumption of Raw Milk. Foodborne Pathogens and Disease Volume 6, Number 7, 2009 Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089=fpd.2009.0302
  70. Oliver SP, Jayarao BM, Almeida RA. Review: foodborne pathogens in milk and dairy farm environment: food safety and public health implications. Foodborne Pathog Dis 2005; 2:115–29.
  71. Organización Mundial de la Salud (OMS). Evaluación de ciertos Residuos de Fármacos de uso veterinarios en los Alimentos. 38° Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. Serie de Informes Técnicos N° 815. OMS, Ginebra. 67 pp. 1991.
  72. Payne M, Bruhn CM, Reed B, Scarce A, O'Donnell J. On-farm quality assurance programs: a survey of producer and industry leader opinions. J Dairy Sci 1999; 82:2224–30.
  73. Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4, 2003). Disponible en [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)
  74. Reglamento para la inspección y certificación Sanitaria de la leche y los productos lácteos. Unidad nacional de inocuidad alimentaria. Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria –SENASAG. Programa de aseguramiento de la inocuidad de lácteos y derivados. Disponible en: <http://www.senasag.gob.bo/download=1373:ra-172-2007>
  75. Resolución SENASA 150/2002 y 128/2012. Plan Nacional de Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina en la República Argentina. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=1526&io=20050>.
  76. Resolución N° 344/2013: Sistema de Pago de la Leche Cruda sobre la base de Atributos de Calidad Composicional e Higiénico-Sanitarios en Sistema de Liquidación Única, Mensual, Obligatoria y Universal. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires. 23/8/2013 Disponible en: <https://lecheriapagoporcalidad.minagri.gob.ar/ppc/>
  77. Revelli GR, Sbodio OA, Tercero EJ. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. Rev Argent Microbiol 2004; 36: 145-9.
  78. Rodríguez M; Engler P; Mancuso W. 2004. Cuatro Modelos Tamberos de Entre Ríos: Análisis Comparativo y Evolución. Actas y CD (ISSN 1666-0285) de la XXXV Reunión

Anual de Economía Agraria. Mar del Plata.

79. Rodríguez, R. 2006. Calidad Integral de Alimentos y Ecología Microbiana. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Tomo LX, pp. 75-130. Disponible en Repositorio: [www.sedici.unlp.edu.ar](http://www.sedici.unlp.edu.ar)
80. Rodríguez, R. 2013. Ecología microbiana de alimentos. Clases en la CESA, Carrera de Especialización en Seguridad Alimentaria, FCV, UNLP. Cohorte 2013.
81. Rohrbach BW, Draughton FA, Davidson PM, Oliver SP. Prevalence of *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella* in bulk tank milk: risk factors and risk of human exposure. J Food Prot 1992; 55:93–7.
82. Ruegg, P. 2006 The Role of Hygiene in Efficient Milking. Dept. of Dairy Science, University of Wisconsin, 1675 Observatory Dr., Madison WI 53706 Disponible: [www.wcds.ca/proc/2006/Manuscripts/Ruegg.pdf](http://www.wcds.ca/proc/2006/Manuscripts/Ruegg.pdf)
83. Sauer K, Rickard AH, Davies DG. 2007. Biofilms and biocomplexity. Microbe 2(7): 347–55.
84. SAGPyA, Dirección Nacional de Alimentos. 2005. Lácteos: información de prensa, mes de enero de 2005. Citado: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/lacteos>.
85. SAGPyA, Dirección Nacional de Alimentos. 2005. Lácteos: información de prensa, mes de junio de 2005. Citado: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/lacteos>.
86. Schneider, G. 2005. Resultados Económicos de las Empresas Agropecuarias de la Zona Centro de Santa Fe Pertenecientes al Programa Cambio Rural. EEA INTA, Rafaela. <http://www.inta.gov.ar/rafaela/actividades/grupos-trabajo/economia/index.htm>.
87. Shearn, MFH., Langridge, S., Teverson, RM., Booth, JM., Hillerton, JE. 1992. Effect of pre-milking teat "dipping" on clinical mastitis. Vet.Rec. 131, 488-489
88. Serrano P, Taverna MA. 2012. –Estaticontrol II. Procedimientos para realizar ensayos mecánicos en equipos de ordeño. Grandes Rumiantes”. Versión ISO 2001/IRAM 2010. Ediciones INTA. 111 páginas.
89. Serrano, P., Miceli, E., Acuña, C. y Castagnasso, H. 1996. –Efecto de la mastitis sobre el rendimiento en masa para mozzarella,” en Idem [41], Poster B-9.
90. Serrano, P., Miceli, E., Acuña, C. y Castagnasso, H. 1996. –Impacto económico de un alto recuento de células somáticas sobre la producción de masa quesera en un tambo fábrica,” en Idem [41], Poster B-1.
91. Serrano P. Buenas prácticas: puntos clave para obtener leche de calidad. EEA INTA Pergamino. AER Brandsen. Disponible en [www.infortambo.com.ar/](http://www.infortambo.com.ar/).
92. Servicio Nacional de Sanidad Animal 1996. Manual de procedimientos aplicación del

- sistema HACCP análisis de riesgo y puntos críticos de control. Buenos Aires, 62 pp.
93. Signorini ML, Sequeira GJ, Bonazza JC, Dalla Santina R, Martí LE, Frizzo LS y Rosmini MR. Use of Indicator Microorganisms for the Hygienic-Sanitary Conditions Evaluation in the Milk Primary Production. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XVIII, N° 2, 207 - 217, 2008*
  94. Signorini ML; Sequeira GJ; Bonazza JC; Dalla SR; Otero JL; Rosmini MR. Variación estacional en los principales indicadores de higiene en leche cruda de un tambo de la cuenca central. *Rev. FAVE-Cien. Vet. 2:97-110. 2003.*
  95. Smigic N, Djekic I, Tomasevic I, Miocinovic J, Gvozdenovic R. Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk *Food Control 25 (2012) 728-731*
  96. Taverna, M. 1997. "La Calidad como política agroindustrial de un país o región". *Notas Seminario AACREA Obtención de leche de Calidad, Bs. As., Noviembre 1997.*
  97. Taverna MA, Calvinho LF, Canavesio VR, Negri LM, Páez RV, Charlón V, Cuatrín AL. 2001. Caracterización de la calidad higiénico sanitaria de la leche producida en la cuenca lechera central de la Argentina. *Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 21-Supl. 1: 270-271.*
  98. Taverna MA. *Manual de referencias técnicas para el logro de la leche de calidad/ Miguel Taverna... (et. al.) -2ª ed.- Rafaela: INTA EEA Rafaela, 2005.*
  99. Taverna, M; Calvinho, L. Calidad de leche. *Dónde estamos parados? Infortam. 127: 74-78. 1999*
  100. Taverna, M. y Calvinho, L. 2002. "La Calidad Higiénica. Contaminación bacteriológica de la leche: causa y control" en *Manual de Referencia para el logro de leche de calidad, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Rafaela 1ª edición, pp. 17- 32.*
  101. Taverna, M. 2007. "Manual de Referencias Técnicas para de Logro de Leche de Calidad". *Documento Técnico para Profesionales del Sector Lácteo. Coordinador, 3ª edición, Ediciones INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.*
  102. Taverna, M. 2010. "Documento Base. Programa Nacional de Leche". *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA.*
  103. Teixeira P, Lopes Z, Azeredo J, Oliveira R, Vieira MJ. 2005. Physico-chemical surface characterization of a bacterial population isolated from a milking machine. *Food Microbiol 22(2-3):247-51.*
  104. Tentor, G. 2013. Residuos de medicamentos veterinarios en leche cruda. El rol de la industria para evitar su presencia. Disponible en: [www.aprocal.com.ar/wp-content/plugins/download.../download.php?id...](http://www.aprocal.com.ar/wp-content/plugins/download.../download.php?id...)

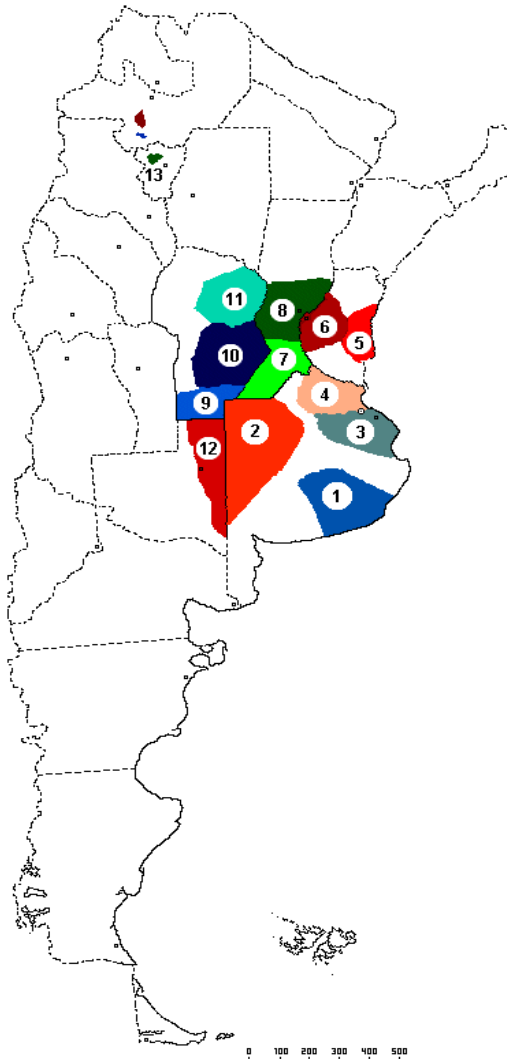


105. US Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. 2006 United States animal health report. Agricultural information bulletin 801. September 2007. Available at:  
[http://www.aphis.usda.gov/publications/animal\\_health/content/printable\\_version/06\\_AHReport\\_508.pdf](http://www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/content/printable_version/06_AHReport_508.pdf). Accessed 14 August 2008. Hutchinson DN, Bolton FJ, Hinchliffe PM, et al. Evidence of udder excretion of *Campylobacter jejuni* as the cause of milk-borne campylobacter outbreak. J Hyg (Lond) 1985; 94:205–15.
106. Uzoigwe JC, Khaita ML, Gibbs PS. Epidemiological evidence for *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* as a cause of Crohn's disease. Epidemiol Infect 2007; 135:1057–68.
107. Van Kessel JS, Karns JS, Gorski L, McCluskey BJ, Perdue ML. Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes*, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. J Dairy Sci 2004; 87:2822–30.
108. Verdier-Metz I, Michel V, Delbes C, Montel MC. Do milking practices influence the bacterial diversity of raw milk? Food Microbiology 26 (2009) 305–310.
109. Veterinary Services, Centers for Epidemiology and Animal Health. APHIS info sheet: Johne's disease on U.S. dairies, 1991–2007. Fort Collins, CO: United States Department of Agriculture, Animal and Plant Inspection Service, April 2008. Available at:  
[http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy07/Dairy2007\\_Johnes.pdf](http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy07/Dairy2007_Johnes.pdf). Accessed 14 August 2008.
110. Waddell L, Rajic A, Sargeant J, et al. The zoonotic potential of *Mycobacterium avium* spp. *paratuberculosis*: a systematic review. Can J Public Health 2008; 99:145–55. Downloaded from <http://cid.oxfordjournals.org/> by guest on February 8, 2013
111. Whitchurch CB, Tolker-Nielsen T, Ragas PC, Mattick JS. 2002. Extracellular DNA required for bacterial biofilm formation. Science 295(5559):1487.
112. White DG, Harmon RJ, Matos JE, Langlois BE. Isolation and identification of coagulase-negative *Staphylococcus* species from bovine body sites and streak canals of nulliparous heifers. J Dairy Sci 1989; 72:1886–92.
113. Wingender J, Strathmann M, Rode A, Leis A, Flemming HC. 2001. Isolation and biochemical characterization of extracellular polymeric substances from *Pseudomonas aeruginosa*. Microb Growth Biofilms, A 336:302–14.
114. Wilson, CD, Kingwill, RG. 1975. A practical mastitis control routine. *IDF Bull.* 85, 422-438.
115. Wilson DJ, Gonzalez RN, Das HH. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: prevalence and effects on somatic cell count and milk production. J Dairy Sci 1997; 80:2592–8.

116. XXXIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Bisang R, Gutman G. y Cesa V. 2003. La Trama de Lácteos en Argentina. Ministerio de Economía de la República Argentina. <http://mecon.gov.ar>. Citado el 16 de febrero de 2004.
117. Zehnder R y Pelosi L. 1999. Situación de los Tambos en la Zona Central de Santa Fe.
118. Zehnder R, Galetto A, Radoliffe J y Ferrero Gr. 1984. Identificación de los Sistemas de Producción Predominantes en los Departamentos Castellanos y Las Colonias. Publicación Miscelánea N° 28 (ISSN 0325 – 9137), EEA INTA Rafaela. Pág. 17.
119. Zehnder, R y Gambuzzi, E. 2005. Informe de Situación del Sector Primario de la Lechería Argentina y sus Principales Cuencas de Producción. EEA INTA RAFAELA, 2002. Mimeo. Citado en: <http://www.inta.gov.ar/rafaela/actividades/grupos-trabajo/economia/index.htm>.

## 9. FIGURAS

**Figura 1:** Cuencas lecheras en Argentina



Buenos Aires: 1. Mar y Sierras 2. Oeste 3. Abasto Sur 4. Abasto Norte, Entre Ríos: 5. Cuenca -B" 6. Cuenca -A" , Santa Fe: 7. Sur 8. Central , Córdoba: 9. Sur 10. Villa María 11. Noreste , La Pampa: 12. La Pampa y Tucumán: 13. Cuenca de Trancas (SAGPyA, 2005).

**Figura 2:** Distribución porcentual de la producción de leche en Argentina.





**Figura 4:** Leche cruda: características físicas y químicas. Artículo 555 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006)

Requisito	Valores aceptados	Método de análisis
Densidad a 15°C	1,028 a 1,034	AOAC 16th Ed. 925.22
Materia grasa (*)	Mínimo 3,0 g/100cm <sup>3</sup>	FIL 1C: 1987
Extracto Seco No Graso (**)	Mínimo 8,2 g/100g.	FIL 21 B: 1987
Acidez (g. ácido láctico / 100cm <sup>3</sup> )	0,14 a 0,18 (g. Ácido láctico/100cm <sup>3</sup> )	AOAC 16a Ed. 947.05
Descenso crioscópico	Máximo - 0,512 °C (equivalente a - 0,530°H)	FIL 108B: 1991
Proteínas Totales (N x 6,38) (**)	Mínimo 2,9 g./ 100g.	FIL 20B: 1993

(\*) En condiciones excepcionales podrá ser comercializada leche con un contenido graso inferior al 3% si la autoridad sanitaria provincial, previo estudio de evaluación, lo considera aceptable para su jurisdicción. En dicho caso el contenido de materia grasa deberá ser declarado en el rotulado con letras de buen tamaño realce y visibilidad.

(\*\*) Podrá ser expresado en su equivalente en g/100cm<sup>3</sup> tomando para la conversión el valor de densidad (a 15°C) correspondiente.”

**Figura 5:** Leche cruda: recuento de bacterias totales a 30°C (Artículo 556 tris - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPYA N° 33/2006 y N° 563/2006)

Parámetro	Límite máximo	Método de análisis	Entrada en vigencia
Recuento Total a 30° C (UFC/cm3)	500.000	FIL 100B: 1991	1 año a partir de la fecha de publicación en el B.O.
Recuento Total a 30° C (UFC/cm3)	350.000	FIL 100B: 1991	2 años a partir de la fecha de publicación en el B.O.
Recuento Total a 30°C (UFC/cm3)	200.000	FIL 100B: 1991	5 años a partir de la fecha de publicación en el B.O.

**Figura 6:** Leche cruda: contenido de células somáticas no debe superar los siguientes valores:  
 (Artículo 556 tris - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPYA N° 33/2006 y N° 563/2006).

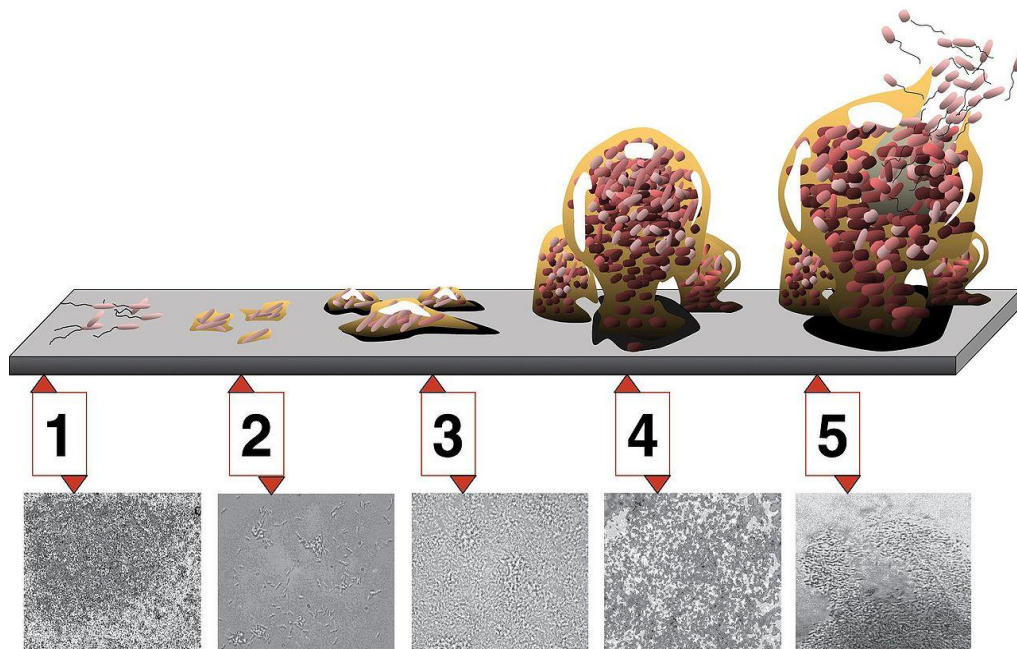
Parámetro	Límite máximo (*)	Método de análisis	Entrada en vigencia
Contenido de células somáticas (por cm <sup>3</sup> )	750.000	FIL 148A: 1995	1 año a partir de la fecha de publicación en el B.O.
Contenido de células somáticas (por cm <sup>3</sup> )	550.000	FIL 148A: 1995	3 años a partir de la fecha de publicación en el B.O.
Contenido de células somáticas (por cm <sup>3</sup> )	400.000	FIL 148A: 1995	6 años a partir de la fecha de publicación en el B.O.



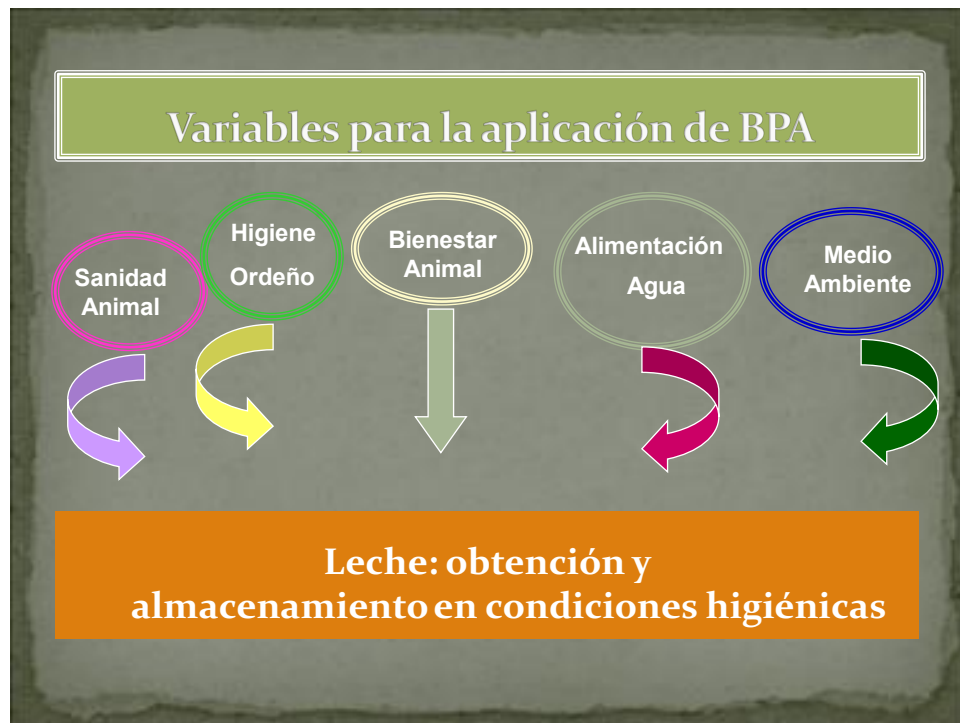
**Figura 7: Etapas del desarrollo de biopelículas (Biofilms) bacterianas.**

Adaptado de Stoodley y otros (2002).

Etapa 1: unión inicial de las células a la superficie. Etapa 2: Producción de EPS que resulta en más firmemente adherido apego "irreversible". Etapa 3: El desarrollo temprano de la arquitectura de biopelículas. Etapa 4: Maduración de la arquitectura de biopelículas. Etapa 5: Dispersión de las células individuales de la biopelícula. Los paneles inferiores muestran cada una de las 5 etapas de desarrollo representado por una fotomicrografía de *P. aeruginosa* cuando se cultivan bajo condiciones de flujo continuo sobre un sustrato de vidrio.



**Figura 8:** Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en Tambo: factores que intervienen en la calidad de leche



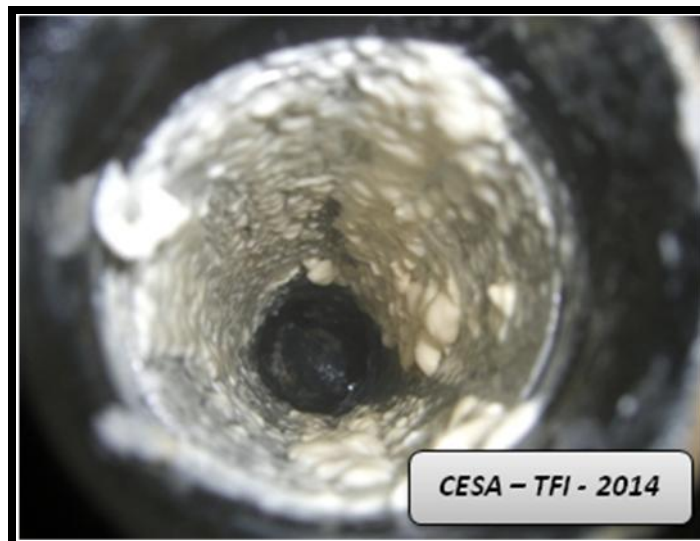
**Figura 9:** Accesos y salidas al tambo



**Figura 10:** Ubres con barro y materia fecal en la sala de ordeño.



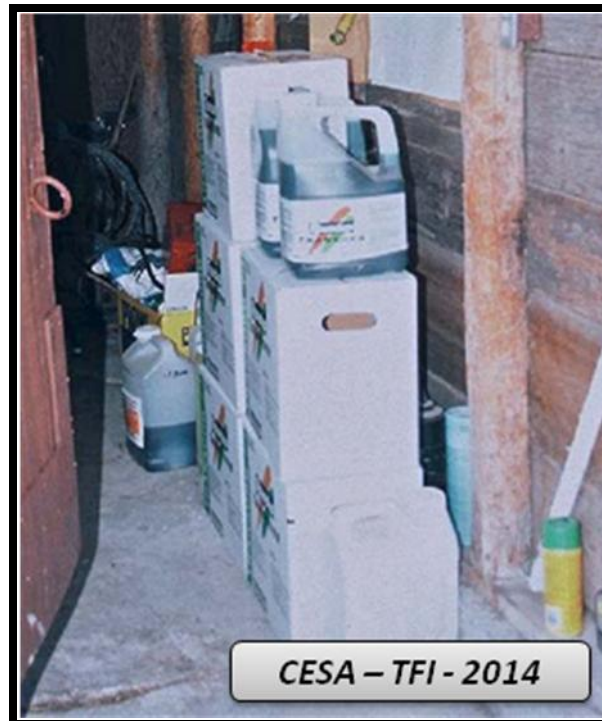
**Figura 11:** Falta de higiene de la máquina de ordeñar.



**Figura 12:** Máquina de ordeñar, presencia de piedra de leche



**Figura 13:** Presencia de agroquímicos almacenados en la misma dependencia donde se encontraba el tanque de frío



## 10. ANEXOS

### ANEXO 1

Datos remitidos al propietario del Establecimiento por la usina láctea durante el período comprendido entre Abril 2013/ 2014. En base a los mismos se realizó la liquidación.

PERÍODO	RB UFC/cm <sup>3</sup>	RCS Cs/cm <sup>3</sup>	GRASA	PROTEÍNA	ST	INHIBIDORES	T°	CRIOSCOPIA
<b>ABRIL 2013</b>								
1er Quincena	630.000	981.000	3.59	3.25	12.30		6° C	-0.512
2da Quincena	730.000	1.368.000	3.49	3.15	12.10	PRESENCIA	5° C	-0.512
<b>MAYO 2013</b>								
1er Quincena	270.000	1.122.000	3.59	3.25	12.30		5° C	-0.512
2da Quincena	357.000	1.030.000	4.03	3.32	12.64	PRESENCIA	5° C	-0.512
<b>JUNIO 2013</b>								
1er Quincena	518.000	987.000	4.13	3.22	12.13	PRESENCIA	5° C	-0.512
2da Quincena	561.000	991.000	4.03	3.32	12.64		6° C	-0.512
<b>JULIO 2013</b>								
1er Quincena	785.000	908.000	4.03	3.12	12.46	PRESENCIA	5° C	-0.512
2da Quincena	667.000	1.121.000	3.59	3.25	12.30	PRESENCIA	5° C	-0.520
<b>AGOSTO 2013</b>								
1er Quincena	922.000	702.000	3.59	3.25	12.30	PRESENCIA	5° C	-0.512
2da Quincena	795.000	721.000	4.03	3.32	12.64	PRESENCIA	8° C	-0.518
<b>SEPTIEMBRE 2013</b>								
1er Quincena	618.000	654.000	3.59	3.25	12.30		7° C	-0.512
2da Quincena	510.000	653.000	4.03	3.32	12.64	PRESENCIA	5° C	-0.512
<b>OCTUBRE 2013</b>								
1er Quincena	314.000	588.000	4.03	3.32	12.64		6° C	-0.512
2da Quincena	308.000	562.000	3.59	3.25	12.30		5° C	-0.516
<b>NOVIEMBRE 2013</b>								
1er Quincena	230.000	681.000	3.59	3.25	12.30		5° C	-0.512
2da Quincena	370.000	639.000	4.03	3.32	12.64		8° C	-0.512
<b>DICIEMBRE 2013</b>								
1er Quincena	220.000	546.000	3.64	3.36	12.66		9° C	-0.512
2da Quincena	380.000	481.000	4.03	3.32	12.64	PRESENCIA	5° C	-0.516
<b>ENERO 2014</b>								
1er Quincena	367.000	366.000	3.59	3.25	12.30		8° C	-0.512
2da Quincena	280.000	481.000	4.03	3.32	12.64		5° C	-0.512
<b>FEBRERO 2014</b>								
1er Quincena	240.000	563.000	3.90	3.38	12.60		5° C	-0.514
2da Quincena	280.000	531.000	3.75	3.50	12.72		5° C	-0.512
<b>MARZO 2014</b>								
1er Quincena	380.000	481.000	4.03	3.32	12.64		5° C	-0.512
2da Quincena	296.000	688.000	3.88	3.64	13.02		5° C	-0.512
<b>ABRIL 2014</b>								
1er Quincena	485.000	647.000	3.87	3.51	12.52		5° C	-0.512
2da Quincena	280.000	531.000	3.75	3.50	12.72		5° C	-0.512







## ANEXO 2

Material impreso entregado al personal para su capacitación.



# 12 reglas de oro para el ordeño





### Antes del Ordeño

<p>1. Controlar la salud de la ubre regularmente</p>	<p>2. Planificar el orden de ordeño</p>	<p>3. Vacas que acaban de parir</p>	<p>4. Limpiar los pezones y sus puntas</p>
			
<p>- Revise regularmente toda la información sobre la salud de las ubres y la calidad de la leche, proporcionada por la planta de ordeño, organizaciones oficiales de control, clínicas veterinarias y análisis en la tambo con el contador de células DeLaval (DCC) o el Test de Mastitis de California (CMT).                  - Desarrolle puntos de referencia para cada vaca y rodeo que le ayuden a controlar los cambios que se puedan</p>	<p>-Independientemente del sistema de alojamiento o del tamaño del rebaño, ordeñe primero las vaquillonas, a continuación las vacas recién paridas y posteriormente el rodeo principal.                  - Ordeñe por último las vacas enfermas y desinfecte después el sistema de ordeño.</p>	<p>-Extraiga 2-3 chorritos de la primera leche y examínela. En establos con plazas fijas e instalaciones de salas de ordeño, utilice una jarra de pruebas. Limpie el suelo de la sala antes de que entre el nuevo grupo de vacas.                  - El ordeño de la primera leche da importantes indicios para la bajada de la leche y proporciona la ocasión de detectar leche en mal</p>	<p>- El control de la Mastitis y la producción de leche de alta calidad requiere que las vacas tengan los pezones limpios y secos cuando se conectan las unidades. Limpie cada pezón y la punta del mismo usando los materiales adecuados. Seque cada pezón con toallas desechables, de papel, una por cada vaca.</p>

producir.		estado y evitar que ésta llegue al tanque.	
-----------	--	--	--

No empiece nunca el procedimiento de ordeño por la limpieza de los pezones. El resultado sería que los gérmenes que se encuentran en el canal del pezón podrían extenderse hasta la ubre. Comience siempre por el ordeño de la primera leche

**Durante el ordeño**

5. Comprobar el sistema de ordeño	6. Conectar el juego de ordeño en el momento adecuado	7. Evitar el sobreordeño	8. Asegurar una retirada adecuada del juego de ordeño
			
<p>- Seleccione un nivel de vacío y un sistema de pulsación adecuado para el tambo e instálelo de acuerdo con las especificaciones de DeLaval.</p> <p>- Compruebe siempre el nivel de vacío al comenzar cada ordeño.</p>	<p>- Antes de transcurridos 60-90 seg. de los procedimientos de preparación de todos los pezones deben conectarse las unidades de ordeño.</p> <p>- Minimice las entradas de aire durante el acoplamiento del juego de ordeño.</p> <p>- Ajuste el juego de ordeño de forma que esté bien equilibrado desde la parte posterior, de un lado a otro, sin estar retorcido.</p>	<p>- el sobreordeño se considera una de las causas principales de hiperqueratosis en los pezones. Una vez vaciada la ubre satisfactoriamente, hay que retirar la unidad de ordeño.</p> <p>-Esto puede ser detectado por observación personal o, en sistemas con sensores de flujo detecten un flujo bajo y dirijan la retirada automática del juego de ordeño. Los sistemas de ordeño con control de flujo proporcionan una indicación visual cuando se alcanza el flujo bajo.</p>	<p>- Una vez completado el ordeño, hay que desconectar el vacío del juego de ordeño, manual o automáticamente.</p> <p>-Deje que el vacío de la garra descienda por completo antes de retirar la unidad.</p> <p><b>NO</b> apriete la ubre ni tire hacia abajo de las unidades de ordeño, ya que ello podría provocar la entrada de aire en la boquilla de la pezonera, lo cual podría estar relacionado con nuevos casos de mastitis.</p>

<b>Después del ordeño</b>			
<p>9. Desinfectar los pezones después de cada ordeño</p>	<p>10. Limpie el equipo inmediatamente después del ordeño.</p>	<p>11. Refrigere la leche adecuadamente</p>	<p>12. Controle la calidad de la leche, el equipo y los datos de rendimiento del ordeño regularmente.</p>
			
<p>- Lo antes posible tras haber retirado la unidad, hay que desinfectar cada pezón con un spray o desinfectante de pezones para postordeño. Este es el sistema más efectivo para evitar el contagio de la mastitis de vaca en vaca.</p>	<p>- Limpie las superficies externas del sistema de ordeño.                      - Después de cada uso enjuague y lave de forma manual o automática todos los componentes del sistema, utilizando productos adecuados a la temperatura apropiada. Deje que el sistema drene hasta que se seque.                      - Si fuera preciso, desinfecte el sistema antes del siguiente ordeño utilizando una solución adecuada de un desinfectante autorizado.</p>	<p>- Compruebe las temperaturas de refrigeración para ver que se han alcanzado las temperaturas correctas durante el ordeño y tras cada ordeño.                      - Una temperatura de refrigeración adecuada ralentiza en gran medida o incluso detiene el crecimiento de la mayoría de las bacterias.</p>	<p>- Revise regularmente todas las informaciones sobre la calidad de la leche, la composición de la misma y el rendimiento del centro de ordeño, y compare dichos datos con los datos históricos.                      - Sustituya las pezoneras y las piezas de goma de acuerdo con las recomendaciones. En las piezas de goma obsoletas se forman grietas y poros, lo que influye negativamente sobre el rendimiento del ordeño, aumentando el riesgo de acumulación de suciedad y bacterias. Dichos problemas pueden ralentizar el tiempo de ordeño y aumentar la cantidad de bacterias presentes.                      - Haga que le realicen el servicio de mantenimiento del sistema completo de ordeño de acuerdo con las recomendaciones de DeLaval.</p>