



TITULO: CARACTERIZACIÓN HIGIÉNICO SANITARIA Y COMPOSICIONAL DE LA LECHE PRODUCIDA POR ESTABLECIMIENTOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA.

INTEGRANTES

FIRMA

José R Lager

Hugo T. Mata

Ángel Larrea

Guillermo Meglia

Roberto Otrosky





Número de Proyecto

Año 2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Facultad de Ciencias Veterinarias

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO: CARACTERIZACIÓN HIGIÉNICO SANITARIA Y COMPOSICIONAL DE LA LECHE PRODUCIDA POR ESTABLECIMIENTOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA.

1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada.

1.3. CAMPO DE APLICACIÓN PRINCIPAL: 1299 (Producción Lechera).

1.4. CAMPO DE APLICACIÓN POSIBLES: 1206-0207- 0210-0214-1110-0900-0902

2. INSTITUCIONES Y PERSONAL QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

2.1. ÁREAS, DEPARTAMENTOS Y/O INSTITUTOS: Área de Producción Lechera - Departamento de Producción Animal

2.2. OTRAS INSTITUCIONES:

2.3. EQUIPO DE TRABAJO:

2.3.1. INTEGRANTES:

Apellido y Nombre	Título Académico	Categ. Investigador	Responsabilidad (1)	Cátedra ó Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. Hs./sem.
José R Lagger	Master	3	D	Producción Lechera	Adj. Simple	5
Hugo T. Mata	Doctor	4	CD	Producción Lechera	JTP. Exc.	10
Ángel Larrea	Doctor	5	I	Producción Lechera	Ay. 1ª Exc.	10
Guillermo Meglia	Phd	3	I	Producción Lechera	Adj. Simple	5

(1) D: Director. CD: Co-director. I: Investigador.

2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicación Hs./Sem.
García, Claudio	Facultad de Ciencias Veterinarias	Adscripto	Lagger, José Mata, Hugo	10

2.3.2. TESISISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico o al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicación Hs./Sem.
M.V Benito, José	Trabajo de campo	10

2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
	Director Co-Director Tesista		

3. DURACIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO: (meses) 36

3.1. FECHA DE INICIO: 01/01/ 2013 FINALIZACIÓN: 31/12/2015

4. RESUMEN DEL PROYECTO:

El objetivo de este proyecto es caracterizar la calidad higiénico-sanitaria y composicional de la leche producida en los tambos de la Cuenca Lechera de La Pampa, mediante el análisis de leche cruda de tanque, y comparar los valores medios obtenidos con los óptimos acordados entre la producción primaria y la industria. Se seleccionarán tambos distribuidos en las tres sub-cuencas (norte, centro y sur), durante 2 años se tomará información de análisis de laboratorios de referencia incluidos en sus liquidaciones mensuales. Las seis determinaciones básicas a evaluar por los laboratorios habilitados son: Grasa Butirosa, Proteína, Unidades Formadoras de Colonias, Conteo de Células Somáticas, Crioscopía e Inhibidores. La comparación se hará con los valores estándares acordados en el Acta Acuerdo firmado en San Francisco el 8 de mayo de 2003 entre producción, industria y los gobiernos de Córdoba, Santa Fé, Buenos Aires, Entre Ríos, La Pampa y la SAGPYA (3,4 % de Grasa Butirosa, 3,15 % de Proteína, Crioscopía -0,512, 400.000 Células Somáticas, 100.000 Unidades Formadoras de Colonias, temperatura 4°C, sin Inhibidores, y libre de Brucelosis y Tuberculosis) estableciendo los ítems que posean diferencias significativas. Esta información será de utilidad para implementar políticas de mejoramiento de calidad de leche en la provincia, tanto en producción primaria como en la industria.

4.1 Palabras claves: (de 4 a 6)

Caracterización/ Calidad / Leche/La Pampa

4.2 Abstract en Inglés: (Máximo 200 palabras) Res.N° 097-CS-12.

The objective of this project is to characterize the hygienic quality and compositional milk produced in dairy farms Lechera of La Pampa, by analyzing raw milk tank, and compare the values obtained with the optimum agreed between the primary production and industry. Distributed bins will be selected in the three sub-groups (north, center and south), for 2 years shall analysis information including reference laboratories in their monthly statements. The six basic determinations can be assessed by accredited laboratories are: butyrous Fat, Protein, colony forming units, somatic cell count, cryoscopy and inhibitors. The comparison is made with the standard values agreed in the Memorandum of Agreement signed in San Francisco on May 8, 2003 between production, industry and governments of Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires, Entre Rios, La Pampa and SAGPYA (3, butyrous 4% fat, 3.15% protein, cryoscopy -0.512, 400,000 somatic cells, 100,000 colony forming units, temperature 4 ° C without inhibitors, and free of Brucellosis and Tuberculosis) by setting the items that have significant differences. This information will be useful to implement policies to improve milk quality in the province, both in primary production and in industry.

4.3. Key words: (de 4 a 6): characterize/quality/milk/La Pampa

5. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

5.1 INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA.

La necesidad de una mayor eficiencia en el proceso industrial de la leche y la creciente demanda del mercado por productos de mayor calidad, traen como consecuencia un incremento en las exigencias de los estándares de la materia prima (Corbellini, 2000). La

obtención de leche de calidad genera beneficios económicos tanto al productor como a la industria.

Además de las implicancias económicas, el sistema de pago de la leche al productor constituye también un elemento orientador respecto de la calidad requerida y la tendencia de los mercados. Esto se verifica por las continuas modificaciones que se han introducido en los últimos años. En efecto, a pesar que normalmente se hace referencia a un precio pagado por litro de leche producido, en realidad el mismo surge de la conjunción de diferentes parámetros de calidad. (Linari, 2012).

La leche es el producto de secreción de la glándula mamaria. Está compuesta de un 87,3 % de agua y un 12,7 % de materia seca. Contiene 2,9 a 3,2 % de proteínas, de los cuales más del 80 % es caseína, proteína de elevado valor biológico por su composición en aminoácidos esenciales. La grasa butirosa es muy variable y, puede fluctuar entre 2,7 y 3,8 % en la raza Holando Argentino, dependiendo de la dieta, entre otros factores. La lactosa es el componente más estable, alrededor del 4,6% ya que es el principal responsable de la osmolaridad de la leche. Los minerales (0,7 %) muestran también poca variación (Larson, 1985).

De acuerdo a revisiones de Rearte (1992) y Corbellini (1993a), en nuestro país la composición normal de la leche difiere con la encontrada en la bibliografía para la raza Holstein (Jensen et al., 1991), no sólo en su composición porcentual sino también en la calidad de sus componentes. La proteína de la leche del Holando Argentino se encuentra en el orden del 2,9 % y la fracción de caseína es del 70 a 75 %, mientras que la grasa es del 3,2 a 3,3 % con una mayor cantidad de ácidos grasos de cadena larga no saturados en detrimento de los de cadena corta preferentemente saturados (Maritano et al., 1986). Estas diferencias composicionales de los sistemas pastoriles son de suma importancia para la industria quesera, en el caso de la proteína, y para la industria de la manteca en el caso de grasa.

País	Sólidos Totales	Grasa	Proteínas Totales	Lactosa	Minerales
EEUU, Canadá Inglaterra	11,9-12,1	3,4-3,7	3,0-3,3	4,4-4,6	0,73-0,75
Argentina	11,6	3,3	3,0	4,6	0,7

Según Rearte (1992), el bajo tenor graso de la leche sería consecuencia del tipo de fermentación ruminal generado por el consumo de pasturas templadas de alta calidad, con bajos contenidos de fibra efectiva y altos porcentajes de proteína. El ambiente ruminal de los animales consumiendo pasturas de alta calidad se caracteriza por bajos pH del líquido ruminal, altas concentraciones de ácidos grasos volátiles y de amoníaco y bajas relaciones acético:propiónico. Este tipo de ambiente ruminal sería favorecido, además, por el reducido aporte de bicarbonatos vía saliva debido a la baja insalivación que ocurre en los animales en pastoreo directo de forrajes de alta calidad, comparada con la de los animales estabulados. La suplementación con silaje de maíz, generalmente se traduce en mejoras en el ambiente ruminal y en el contenido de grasa de la leche. Este efecto beneficioso se debe al mayor aporte de fibra y de energía, y a la sustitución que provoca sobre la pastura ofrecida. Sólo en determinadas situaciones la suplementación con productos ricos en lípidos

(especialmente, semilla de algodón) puede mejorar el porcentaje de grasa butirosa, pero con el riesgo de disminuir el porcentaje de proteína.

El bajo tenor proteico de la leche puede deberse a la baja oferta de materia seca o al desbalance energético:proteína que suele caracterizar a las dietas de vacas sobre pasturas con alto contenido de proteína degradable. Estas dietas pueden resultar en cantidades insuficientes de proteína metabolizable disponible para el animal, lo que limitaría la síntesis de proteína de la leche. Debido a la subalimentación energética a la que suelen estar sometidos nuestros rodeos, la suplementación con concentrados tiende a mejorar el tenor proteico de la leche, estando la respuesta en función de la cantidad suministrada más que del tipo de concentrado empleado. Recién superados determinados niveles de suplementación, el tipo de almidón aportado por el concentrado podrá tener efectos sobre la composición de la leche. Más allá de que pueda lograrse cierta respuesta productiva a determinado tipo de suplemento o aditivo, debe ponerse énfasis en el correcto manejo y utilización de las pasturas. Cambios mínimos en la calidad de las pasturas ofrecidas tendrán gran impacto tanto sobre la fermentación ruminal como sobre la producción y composición de la leche. Teniendo en cuenta los valores de proteína comúnmente hallados en leche, comparados con los potenciales de la raza, puede esperarse una respuesta de 0,2 unidades porcentuales aplicando la tecnología disponible, con incrementos paralelos en la cantidad de proteína producida/vaca/día (Rearte, 1992).

La influencia de la selección genética bien orientada tiende modernamente a mejorar la producción global de grasa y proteína por lactancia, más que a provocar modificaciones de importancia en la composición porcentual (Corbellini, 1993b).

Los parámetros comúnmente utilizados por la industria para medir calidad higiénico-sanitaria de la leche son cantidad de células somáticas (CCS) y unidades formadoras de colonias (UFC). La leche proveniente de glándulas mamarias sanas contiene hasta 200.000 (o incluso, 300.000 células/ml). Pearson y Greek (1974) han hallado una correlación entre la CCS y el porcentaje de cuartos infectados en un rodeo. Un número superior a 500.000 células por mililitro y reiterado en varios análisis espaciados en el tiempo, indican la necesidad de implementar medidas correctivas. También existe una correlación negativa entre CCS y producción de leche por lactancia (Barnum y Meek, 1982). Philpot y Nickerson (2002a) establecen como metas de calidad de leche y mastitis para recuento de células somáticas del tanque (cél/ml): < 200.000 bueno, 200.000 a 500.000 necesita mejorar y > 500.000 atender inmediatamente; y para recuento bacteriano del tanque (UFC/ml): < 10.000 bueno, de 10.000 a 25.000 necesita mejorar y > a 25.000 atender inmediatamente.

En Argentina las industrias líderes establecen los siguientes parámetros para bonificar por calidad higiénica y sanitaria de leche:

UFC/ml	%
< 25.000	24
25001 a 50.000	23
50.001 a 75.000	21
75.001 a 100.000	19
100.001 a 150.000	15
150.001 a 200.000	10
> 200.000	0

CCS/ml	%
< 200.000	7
200.001 a 300.000	6
300.001 a 400.000	5
400.001 a 500.000	2
> 500.000	0

En bacteriología la industria realiza como mínimo una determinación cada seis días de UFC mediante el Bactoscan. El valor obtenido de UFC formará precio con los litros remitidos desde el día del muestreo hasta el próximo análisis. Para células somáticas efectúan dos controles mensuales y el promedio aritmético mensual es utilizado para ubicar el rango y obtener el puntaje correspondiente.

Las exigencias de los mercados en general y de comercialización de leche y subproductos en particular, llevan al cumplimiento de requisitos de calidad que son evaluados por la industria diariamente para poder ser bonificados y pagar el total del precio pautado. Sin embargo en los tambos existen importantes pérdidas en bonificaciones debido a la multiplicidad de factores que pueden afectar la calidad del producto (Comerón et al., 2001). Hay estudios como el de Pedraza, (2000) que analizan las pérdidas de producción en volumen y calidad a causa de mastitis sub-clínicas que afectan al productor en el precio percibido. Luciani et al (2000) determinó que el costo de implementación de rutinas de trabajo adecuadas con el fin de lograr mejorar la calidad higiénico sanitaria permitió obtener beneficio adicionales en el precio de leche que significaron un retorno de 2,6 \$ por \$ invertido. El pago de bonificaciones por leche de calidad, así como la penalización de leche de baja calidad, han demostrado son incentivos poderosos para motivar a los productores a mejorar la calidad de leche cruda. Philpot y Nickerson (2002b).

El Acta Acuerdo firmado en San Francisco el 8 de mayo de 2003 entre producción, industria y los gobiernos de Córdoba, Santa Fé, Buenos Aires, Entre Ríos, La Pampa y la SAGPYA estableció los siguientes objetivos:

- Generar medidas de transparencia con la finalidad de mejorar la relación entre los componentes de la cadena láctea.
- Promover un sistema obligatorio de pago de leche por calidad, a fin de mejorar los alimentos elaborados, aumentar la competitividad de los mismos en el mercado internacional y preservar la salud de los consumidores.
- Incluir dentro del sistema propuesto a la totalidad de tambos e industrias del país.
- Crear un laboratorio de referencia nacional y una red de laboratorios de análisis de leche para el pago por calidad.
- Desarrollar un sistema de información que permita conocer con profundidad la realidad del sector en su conjunto.
- Determinar los instrumentos jurídicos de alcance nacional que permitan reglamentar y ejecutar las acciones de ordenamiento propuestas.
- Generar un ámbito de convivencia sectorial que permita sentar las bases para el desarrollo de la lechería argentina a mediano y largo plazo.

A partir de estos objetivos generales, la propuesta establecía una serie de objetivos específicos:

1. Definir una leche de referencia de carácter nacional de acuerdo con un conjunto de parámetros de composición y calidad, con un fin comparativo: la industria debía informar a cada productor cuanto pagaría esa leche de acuerdo con la forma de comercialización establecida. Esta información constaría en la liquidación de pago de la leche junto con el precio recibido por la leche remitida. Los criterios para determinar esa leche de referencia fueron: responder a la normativa nacional vigente (CAA), posibilitar la elaboración de productos de elevada calidad que satisfagan las exigencias del consumidor interno y externo, y contribuir a una mejor imagen del país en el exterior a través de la reglamentación de las condiciones de producción de la materia prima.

2. Implementar un *sistema de gestión de análisis de leche cruda* (SiGALeC) basado en laboratorios independientes de la industria y la producción a los efectos de realizar los análisis de la leche entregada por los productores a la industria que sirven de base para la liquidación del pago de la materia prima, en un marco de excelencia profesional, equidad y transparencia para todos los tambos e industrias del país. La implementación de este punto requeriría una serie de condiciones, a saber:

- mecanismos para la habilitación y control de los laboratorios; elección del/los laboratorios correspondientes por parte de cada industria procesadora conjuntamente con sus remitentes. Instancias de arbitraje/conciliación en caso de diferencias.

- independencia jurídica de los laboratorios: no se aceptarían laboratorios cuya administración y explotación estuviera en manos de alguno de los dos eslabones principales de la cadena (esta cláusula se modificó posteriormente para permitir la puesta en marcha del sistema a través de un plan piloto, aunque se estima que el objetivo final –sistema de laboratorios independientes de las partes- sigue siendo una aspiración a lograr por parte de los productores).

- garantías de solvencia técnica de los laboratorios: se preveía un mecanismo de auditorías permanentes por parte de la autoridad de aplicación, la conformación de una red de laboratorios que desarrollarían su actividad conforme a un sistema integral de gestión de análisis y la acreditación de la norma ISO/IEC 17025.

- desarrollar un sistema de toma de muestras, medición de volumen y confección de remito para el traslado de leche a cargo de los transportistas, los cuales serían objeto de capacitación a través de INTA-INTI.

3. Poner a prueba el sistema a través de un plan piloto que permitiera efectuar las correcciones necesarias antes de su aplicación universal y obligatoria, bajo la responsabilidad de la SAGPyA y con el seguimiento permanente de un Comité Técnico Ejecutivo integrado por representantes de los sectores público y privado, responsable de la organización, ejecución y monitoreo del plan. Implicaba la selección de empresas y laboratorios ubicados en distintas cuencas lecheras para desarrollar las distintas acciones contempladas en el proyecto: toma y remisión de muestras a los laboratorios independientes; realización de auditorías en los distintos niveles de ejecución del plan (toma, manejo y transporte de muestras; laboratorios, su equipamiento y funcionamiento; sistemas de información de los resultados, etc.); evaluación de distintas alternativas para el financiamiento de los costos del sistema.

4. Promover una liquidación única a los efectos de lograr transparencia, sencillez y comparabilidad en el pago de la leche al productor.

Este documento fue aprobado por los representantes de la cadena láctea en la reunión del Foro Nacional de Lechería celebrada en Mercoláctea en mayo de 2005, presidida por el entonces Secretario de Agricultura de la Nación, Ing. Miguel Campos. A partir de ahí, sería necesario comenzar a trabajar para llevar a la práctica los distintos componentes de la propuesta, contemplando aspectos de carácter técnico, económico y jurídico.

Varias acciones se han llevado a cabo en los últimos años con el fin de implementar este tipo de liquidación. Sin embargo en la provincia de La Pampa este sistema se encuentra actualmente en una etapa de incorporación de nuevos laboratorios de referencia.

Este proyecto contribuirá a caracterizar la calidad higiénico, sanitaria y composicional de leche y a comparar su calidad con los valores establecidos en el Sistema de Liquidación Única.

5.2 RESULTADOS ALCANZADOS POR LOS INTEGRANTES DEL PROYECTO DENTRO DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL MISMO: (publicados, enviados o aceptados para publicar, ó inéditos)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CON REFERATO

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. 1998. 22° Congreso Argentino de Producción Animal, Río Cuarto. Revista Argentina de Producción Animal. 18 (suple. 1): 320. 14 al 16 de octubre de 1998.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA EN TAMBOS DE LA PAMPA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. Primera Aceptado por la SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry). 1° Reunión de la SETAC de América Latina. Sección argentina. Buenos Aires. Vol. 1. P 32. 28 al 30 de octubre de 1998.

ANÁLISIS DE AGUA EN LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. EVALUACIÓN DE DATOS PRELIMINARES. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. Vol. 1. P 251. 9 - 13 noviembre de 1998.

CALIDAD DEL AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G., Hercovitz, J. Publicado en la 2da. Reunión de Toxicología y Química Ambiental: Desafíos en el nuevo milenio. Perspectivas en América Latina. Sociedad de Toxicología y Química Ambiental, Rama Latinoamericana- SETAC. Buenos Aires. Publicado en resúmenes. P 55. 25-28 Octubre 1999.

LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN LECHERA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Cesán, R.O., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. Revista Veterinaria Argentina. Julio 2000. Volumen XVII N° 165. P 346 a 354. 2000.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. Revista Ciencia Veterinaria. Año 2. N° 2. ISSN 1515-1883. P 53-61. 2000.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UNA VACUNA CONTRA MASTITIS POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS Y STREPTOCOCCUS AGALACTIAE EN VACAS LECHERAS. Mata, H.T., Corbellini, C.N., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Meglia, G.E. Publicado en Ciencias Veterinarias. Vol. 4. N° 1. ISSN 1515-1883. P 7. 2002.

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS DE LECHE DE TANQUE. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Pechín, G.H.; Larrea, A.T.; Otrosky, R.N.; Álvarez, H.R. Aceptado en el VI Congreso SETAC Latinoamérica. Buenos Aires. Argentina. Publicado en Resumen (CD). Octubre de 2003.

EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA Y COMPOSICIÓN DE LECHE DE TANQUE. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS TAMBOS. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Meglia, G.E.; Álvarez, H.R. Revista Veterinaria Argentina. Buenos Aires. ISSN 0326-4629. Vol. XXI. N° 206 P 434 - 444. Agosto 2004.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Noia, M.A.; Álvarez, H.R.; Schmidt, E.E. Jornadas de Ciencia y Técnica. UNLPam. General Pico. ISSN 1668-8430. Publicado en Resumen. 29 de octubre de 2004.

ESTUDIO DE INDICADORES DE CALIDAD DE LECHE Y DE BIENESTAR ANIMAL EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Otrosky, R.N.; Larrea, A.T.; Mata, H.T.; Moreno, I.; Chairada, P.; Felice, M. Jornada de Ciencia y Técnica. UNLPam. Resolución C.S. UNLPam N° 271/08. ISSN 1668-8430. P 8-9. Publicado en Resumen. Octubre 2008.

CARACTERIZACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA Y TIPOLOGÍA DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE LA PAMPA. Giorgis, A., Perea, J., García, A., Gómez, G., Angón, E. y Larrea, A. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. República Bolivariana de Venezuela. RC-0005-2011. Maracaibo. 17 de enero de 2011.

ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE LA PAMPA (ARGENTINA). Perea, J., Giorgis, A., García, A., Gómez, G., Larrea, A., Gómez, G. y Mata, H. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. República Bolivariana de Venezuela. RC-0007-2011. Maracaibo. 19 de enero de 2011.

DAIRY FARMS IN LA PAMPA (ARGENTINE): TYPOLOGIES ACCORDING TO LIVESTOCK MANAGEMENT AND ECONOMIC INDICATORS; PRELIMINARY RESULTS. Perea, J., Giorgis, A., Larrea, A., Angón, E. and Mata, H. EAAP Annual Meeting 2010, Heraklion, Crete Island, Greece. Wageningen, 27 april 2010. Session 33. Poster N° 10.

MANAGEMENT OF DAIRY FARMS IN LA PAMPA (ARGENTINE): FACTORS AFFECTING ECONOMIC PERFORMANCE. PRELIMINARY RESULTS. Perea, J., Giorgis, A., García, A., Mata, H., Acero, R. and Larrea, A. EAAP Annual Meeting 2010, Heraklion, Crete Island, Greece. Wageningen, 27 april 2010. Session 33. Poster N° 11.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SIN REFERATO

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lagger, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea,

A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. Proyectos de Investigación y Desarrollo. Secretaría de Ciencia y Técnica. UNLPam. P 147-148. Publicado en Resumen. 19 y 20 de noviembre 1998

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Cesán, A., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. Aceptado en la "I Jornada de Investigación en Ciencias Veterinarias". Realizada en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico. Publicado en Resúmenes. P 7 y 8. Noviembre 1999.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UNA VACUNA CONTRA MASTITIS POR *STPHILOCOCCUS AUREUS* Y *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* EN VACAS LECHERAS (Resultados preliminares). Mata, H.T., Corbellini, C.N., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., y Meglia, G.E. Aceptado por el Comité Científico de la "Jornada de Ciencia y Técnica 2000". Organizada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Pampa, en Santa Rosa La Pampa. Publicado en Resúmenes. P 140. 20 de Setiembre de 2000.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lager, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Cesán, A., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. Aceptado por el Comité Científico de la "Jornada de Ciencia y Técnica 2000". Organizada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa La Pampa. Publicado en Resumen. P 137 y 138. 20 de Setiembre de 2000.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lager, J.R.; Mata, H.T.; Pechín, G.H.; Larrea, A.T.; Otrosky, R.N.; Álvarez, H.R. Aceptado en la II Jornadas de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico. Publicado en Resumen (CD). 13 de diciembre de 2001.

ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lager, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Meglia, G.E.; Álvarez, H.R. Aceptado en la III Jornada de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, General Pico. Publicado en Resumen (CD). P 21. Noviembre 2003.

LAS CÉLULAS SOMÁTICAS COMO INDICADORAS DE LA SALUD DE LA GLÁNDULA MAMARIA DE VACAS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lager, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Meglia, G.E.; Álvarez, H.R. Aceptado en la III Jornada de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. General Pico. Publicado en Resumen (CD). P 22. Noviembre 2003.

DATOS PRELIMINARES DE BIENESTAR ANIMAL Y LA CALIDAD DE LECHE EN LA CUENCA LECHERA PAMPEANA. Lager, J.R.; Otrosky, R.N.; Larrea, A.T.; Mata,

H.T.; Meglia, G.E.; Noia, M. Memorias de la IV Jornada de Ciencia y Técnica. Publicado en Resumen. P 34. Noviembre 2005.

REUNIONES CIENTÍFICAS

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lagger, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. Jornadas de Ciencia y Técnica. UNLPam. 19 y 20 de noviembre 1998. Panelista.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PAMPA. Lagger, J.R., Mata, H.T., Pechín, G.H., Larrea, A.T., Otrosky, R., Cesán, A., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. Aceptado en Sección Pósters en la "I Jornada de investigación en Ciencias Veterinarias". Realizada en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico, el 12 de noviembre de 1999. Póster.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UNA VACUNA CONTRA MASTITIS POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS Y STREPTOCOCCUS AGALACTIAE EN VACAS LECHERAS. Mata, H.T.; Corbellini, C.N.; Pechín, G.H.; Larrea, A.T.; Otrosky, R. y Meglia, G.E. Aceptado en la II Jornadas de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico, el 13 de diciembre de 2001. Póster.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Pechín, G.H.; Larrea, A.T.; Otrosky, R.N.; Álvarez, H.R. Aceptado en la II Jornadas de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. General Pico. Diciembre 2001. Póster.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UNA VACUNA CONTRA MASTITIS POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS Y STREPTOCOCCUS AGALACTIAE EN VACAS LECHERAS. Mata, H.T.; Corbellini, C.N.; Pechín, G.H.; Larrea, A.T.; Otrosky, R. y Meglia, G.E. Aceptado en las Jornadas de Ciencia y Técnica de la UNLPam. Santa Rosa. 29 noviembre 2002. Póster.

ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Meglia, G.E.; Álvarez, H.R. Aceptado en la III Jornada de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico, el 28 de noviembre 2003. Póster.

LAS CÉLULAS SOMÁTICAS COMO INDICADORAS DE LA SALUD DE LA GLÁNDULA MAMARIA DE VACAS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Meglia, G.E.; Álvarez, H.R. Aceptado en la III Jornada de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, en General Pico, el 28 de noviembre 2003. Póster.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Pechín, G.H.; Otrosky, R.N.; Noia, M.A.; Álvarez, H.R.; Schmidt, E.E. Jornadas de Ciencia y Técnica. UNLPam. General Pico. 29 de octubre de 2004. Póster.

CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA CUENCA LECHERA DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Lagger, J.; Pechín, G.; Meglia, G.; Larrea, A.; Carnie, A. y Otrosky, R. II Congreso Pampeano de Agua. Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam. General Pico. 6 y 7 setiembre 2007.

ESTUDIO DE INDICADORES DE CALIDAD DE LECHE Y DE BIENESTAR ANIMAL EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Lagger, J.R.; Otrosky, R.N.; Larrea, A.T.; Mata, H.T.; Moreno, I.; Chiaradía, P.; Felice, M. Jornada de Ciencia y Técnica. UNLPam. Santa Rosa. Octubre 2008. Póster.

DATOS PRELIMINARES DE BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE LECHE. Lagger, J.R.; Otrosky, R.N.; Larrea, A.T.; Mata, H.T.; Meglia, G. y Noia, M. IV Jornada de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam. General Pico. 18 noviembre 2009. Resolución 201/05 CD. P 34. Póster.

DATOS PRELIMINARES DE PÉRDIDAS DE BONIFICACIONES POR CALIDAD HIGIÉNICA-SANITARIA DE LECHE ENTREGADA EN TAMBOS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Mata, H.T.; Larrea, A.T.; Giorgis, A.O.; Benito, J.; Meglia, G. VII Jornada de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Veterinarias – UNLPam. Resolución N° 144/11 CD. Octubre 2011.

5.3 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS AL PROYECTO

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Resolución 026/97 CD. Cátedra Producción Bovinos de Leche. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam. Categoría Investigador. 1998 - 2000.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA VACUNA CONTRA MASTITIS EN RODEOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Resolución 096/99 CD. Área de Lechería. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam. Categoría Investigador. 2000.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Resolución 120/99 CD. Área de Lechería. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam. Categoría Investigador. 2000 - 2004.

INDICADORES DE CALIDAD DE LECHE Y BIENESTAR ANIMAL EN TAMBOS DE LA CUENCA PAMPEANA. Resolución N° 05/05 CD. Área de Bienestar Animal. Área de Lechería. Instituto de Seguridad de los Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias de

la UNLPam. Categoría Investigador. 2005 – 2007.

PÉRDIDA DE BONIFICACIONES POR CALIDAD HIGIÉNICA-SANITARIA DE LECHE ENTREGADA EN TAMBOS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Resolución N° 157/11 CD. Área de Lechería. Cátedra de Producción de Bovinos de Leche. Cátedra de Economía Agraria. Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET). Categoría Co Director. 2010 – 2012.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.

1. Problema científico:

No existe información actualizada de la calidad higiénica, sanitaria y composicional de leche de los tambos de la cuenca pampeana que permita la implementación de medidas de corrección por parte de la producción primaria, industria y/o de políticas provinciales para lograr una leche de calidad que iguale los estándares establecidos en el Acta Acuerdo del Sistema de Liquidación único.

2. Hipótesis:

Nuestra hipótesis de trabajo es que la calidad higiénica, sanitaria y composicional de la leche de los tambos pampeanos no es uniforme, y un porcentaje de los establecimientos presentan diferencias significativas con los estándares óptimos acordados entre, la producción primaria, la industria, los gobiernos provinciales y la SAGPYA.

3. Objetivos:

Los objetivos de este proyecto son caracterizar la calidad higiénica, sanitaria y composicional de la leche producida en los tambos de la Cuenca Lechera de La Pampa, mediante el análisis de leche cruda de tanque, y comparar los valores medios obtenidos con los óptimos acordados en el Sistema de Liquidación Única.

4. Resultados esperados:

El conocimiento de la calidad higiénica, sanitaria y composicional de la leche permitirá a aquellos productores que cumplan los parámetros óptimos la posibilidad de acceder a la industria con un producto regionalmente tipificado, lo que abrirá un camino a las políticas zonales a llevar adelante por el Ministerio de la Producción que conduzcan al mejoramiento de la calidad de leche de la provincia, además de generar la discusión e implementación de medidas correctivas para cada establecimiento en lo atinente a los distintos aspectos que hacen a dicho mejoramiento.

Esta investigación sobre calidad de leche es una continuación del trabajo sobre pérdidas de bonificaciones por calidad higiénica-sanitaria de la leche entregada en tambos de la provincia de La Pampa.

6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS.

El área de estudio será la cuenca lechera de La Pampa con una población de 172

explotaciones lecheras y un censo de 26.408 vacas en ordeño (Iturrioz, 2008) y una superficie aproximada de 32.467 km² (Dirección General de Catastro, 2009). Se utilizará un diseño de muestreo aleatorio estratificado por subcuenca con asignación proporcional (25% de tambos menores a 2.000 litros diarios, 25% entre 2.000 y 5.000 litros diarios, 25% entre 5.000 y 10.000 litros diarios y 25% de más de 10.000 litros diarios) , de acuerdo con la metodología propuesta por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1990). Se analizarán aproximadamente el 40% de las explotaciones que componen la población. En cada tambo, una vez al mes durante dos años, se recolectarán datos de análisis de leche de tanque informados al establecimiento por el correspondiente laboratorio de referencia que consta en su liquidación. Los análisis de calidad exigidos comprenden las siguientes determinaciones: Grasa Butirosa, Proteína, Unidades Formadoras de Colonias, Conteo de Células Somáticas, Crioscopía e Inhibidores.

Se determinará grasa butirosa y proteína mediante Milko-Scan 133 (Foss Electric, Dinamarca). El Conteo de Células Somáticas (CCS) con metodología electrónica (Fosomatic), el conteo de bacterias viables (UFC/ml) por medio de Bactoscan y la presencia o no de inhibidores a través de Betastart. El aguado en leche se determinará por medio de crioscopía o punto de congelación (Crióscopo).

Las medias mensuales, del análisis de leche cruda de tanque, de todas las variables analizadas servirán para caracterizar la calidad higiénico-sanitaria y composicional de la leche producida en los tambos de la Cuenca Lechera de La Pampa, y comparar estos valores con los óptimos acordados entre la producción primaria y la industria (3,4 % de Grasa Butirosa, 3,15 % de Proteína, Crioscopía -0,512, 400.000 Células Somáticas, 100.000 Unidades Formadoras de Colonias, temperatura 4°C, sin Inhibidores) mediante Acta Acuerdo firmado en San Francisco el 8 de mayo de 2003.

6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS

La producción lechera de la cuenca pampeana por las exigencias diferentes de pago de las industrias y por la gran variabilidad de características productivas de los tambos, al igual que el resto de las cuencas argentinas, presenta una leche de diferente calidad. Este trabajo pretende caracterizar la calidad de la leche un gran número de tambos de La Pampa, y su posterior comparación con los estándares acordados en el Sistema de Liquidación única. Este diagnóstico servirá de base para la implementación de políticas de capacitación y extensión tendientes a homogeneizar la calidad de leche pampeana hacia un nivel superior posicionando a la producción primaria y a la industria en un nivel de mayor competitividad.

6.4. CRONOGRAMA ANUAL DE ACTIVIDADES.

Año 2012

Revisión bibliográfica

Año 2013

Búsqueda bibliográfica.

Relevamiento información

Año 2014:

Relevamiento información
Análisis de datos del año 2013

Año 2015:

Relevamiento información
Análisis de datos 2014
Discusión y evaluación de los resultados.
Conclusiones y presentación del informe final acerca de las problemáticas comunes de la Cuenca Lechera de La Pampa, y su dispersión con respecto a los estándares de referencia acordados.

INFRAESTRUCTURA Y PRESUPUESTO.**7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS Y OTROS BIENES REQUERIDOS POR EL PROYECTO YA EXISTENTES EN ESTA INSTITUCIÓN:**

Edilicia: Oficina de la Cátedra de Producción Lechera, Facultad de Ciencias Veterinarias-U.N.L.Pam.

7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual)Año 2013:

Item	Importe
Combustible para viajes a los tambos, laboratorios de referencia e industrias	\$ 2.000.-
Bibliografía y papelería	\$ 1.000.-
TOTAL	3.000.-

Año 2014:

Item	Importe
Combustible para viajes a los tambos, laboratorios de referencia e industrias.....	\$ 2.300.-
Papelería	\$ 200.-
TOTAL	\$ 2.500.-

Año 2015:

Item	Importe
Papelería y traslados.....	\$ 2.500.-
TOTAL	\$ 2.500.-

8.1. BIBLIOGRAFÍA:

Agricultural and Food Research Council. 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminants. Technical Committee on Responses on Nutrients. CAB International,

Wallingford, Oxon, UK.

Barnum, D. y Meek, A. 1982. Somatic cell count, mastitis and milk production in selected Ontario dairy herds. *Can. J. Comp. Med.* 46: 12.

Blosser, T.H. y Soni, B.K. 1957. Comparative influence of dietary of hard and soft water on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sc.* 40: 1519.

CAA. Código Alimentario Argentino. Ley 18.184.

Centro de Investigación y Tecnología en Carnes (CITECA), Rep. Arg. Manual de Referencia. Primera Edición. 1983.

Church, DC. 1979. "Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants". O & B Books, Inc. Corvallis, Oregon, USA.

Corbellini, C.N. 1993a. Calidad de composición de la leche cruda y formas de modificarla. Informe Técnico N° 1/93. INTA Proyecto Ganadero. Centro Regional Buenos Aires Norte. 16 p.

Corbellini, C.N. 1993b. Calidad de leche. Informe Técnico N° 1/93. INTA Proyecto Ganadero. Centro Regional Buenos Aires Norte. 8 p.

Corbellini, C.N. 2000. Anotomo-fisiología de la glándula mamaria. 2° Curso de actualización profesional Fisiología de la lactancia y calidad de leche. INTA Proyecto Lechero. Setiembre de 2000.

DGC. Dirección General de Catrasto. 2009. Cartografía de La Pampa. Gobierno de la Provincia de La Pampa. Argentina.

On line: <http://www.catastro.lapampa.gov.ar/Cartografia/MapaLP.htm>. 03-05-09.

FAO. Food and Agriculture Organization. 1990. Métodos de Muestreo para las Encuestas Agrícolas. Colección FAO: Desarrollo Estadístico. 3rd. Ed. Organización de NNUU para la Agricultura y la Alimentación. Roma (Italia). 394 Pp.

Iturrioz, G. 2008. Factores críticos que afectan el posicionamiento competitivo de las principales cadenas agroalimentarias de La provincia de la pampa. Tesis magíster en Agroeconomía. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata Jaffé, Walter. (editor). (1993).

Jensen, R.G.; A.M. Ferris y C.J. Lammi-Keefe. 1991. The composition ok milk fat. *J. Dairy Sci.* 74: 3223.

Lagger, J.R., Mata, H.T., Pechin, G.H., Larrea, A.T., Cairnie, A.G., Meglia, G.E. y Becares, G. 1998. Evaluación de la calidad del agua en establecimientos de la cuenca lechera de La Pampa. 22° Congreso Argentino de Prod. Anim., 14 al 16 de octubre de 1998, Río Cuarto. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 18 (supl. 1): 320.

Larson, B.L. 1985. Biosynthesis and cellular secretion of milk. In: Lactation. Larson, B.C., Ed. Iowa State University Press.

Linari, J. J. 2012. Comercialización de leche. Sistema de liquidación única. Revista Institucional N° 1.516. Año CI. Bolsa de Comercio de Rosario.

Maritano, M.; R. Oxley y A.M. Fernandez. 1986. Composición y variaciones estacionales de leches crudas provenientes de los tambos de la cuenca de Lincoln, Buenos Aires. Publicación CITIL N° 22. INTI.

National Mastitis Council (NMC). 1987. Laboratory and Field Handbook and Bovine Mastitis.

National Research Council (NRC). 1974. Nutrients and toxic substances in water for livestock and poultry. National Academy Press. Washington, DC.

National Research Council (NRC). 1988. Nutrient Requirements of dairy cattle. National Academy Press. Washington, DC. Sixth Revised Edition.

Pearson, J. y Greek, D. 1974. Relation between somatic cell counts and bacteriological infection of the udder. Vet. Rec. 95: 252.

Philpot, W.N. y Nickerson, S.C. 1992. La mastitis: el contraataque. Babson Brothers Co. Naperville, Illinois, USA. 150 p.

Philpot, W.N. 1998. "El reto del presente para satisfacer las necesidades del mañana". Memorias del Congreso Panamericano de Control de Mastitis. Méjico.

Rearte, D.H. 1992. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. INTA Balcarce, CERBAS. 94 p.

SAGPYA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. 1996 y 1997. Informe estadístico de leche y productos lácteos.

SAGPYA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. 2003. Acta Acuerdo firmado en San Francisco el 8 de mayo de 2003 entre producción, industria y los gobiernos de Córdoba, Santa Fé, Buenos Aires, Entre Ríos, La Pampa y la SAGPYA.

Schmidt, G.H. 1974. Biología de la lactación. Acribia. España. 307 p. Traducción de la edición en inglés, 1971.

Schmidt, G.H. y Van Vleck, L.D. 1975. Bases Científicas de la Producción Lechera. Acribia. 583 p. Traducción de la edición en inglés, 1974.

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1992. Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw-Hill. 622 p.

Suttle, N.F. 1991. The interactions between copper, molybdenum, and sulphur in ruminant nutrition. *Annu. Rev. Nutr.* 11: 121.

Thulin, A.J. y Brumm, M.C. 1991. Chapter 18. Water: The forgotten nutrient. In: *Swine Nutrition*. E.R. Miller, D.E. Ullrey y A.J. Lewis, Eds. Butterworth-Heinemann. Boston. USA. P. 315.

Tirante, L.; Bas, D.; Pol M.; Olivieri, R.; Vandoni, R. y Chaves, J.1998. Prevalencia y etiología de infecciones intramamarias en vacas de 38 hatos lecheros en Argentina". *Memorias del Congreso Panamericano de Control de Mastitis y Calidad de Leche*, Mérida, Méjico. p. 122-124.

Viglizzo, E. 1981. *Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera*. Ed.Hemisferio Sur. Primera edición. 125 p.