



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

# Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Análisis de un tambo bovino  
de la localidad de Noetinger  
(Córdoba) en base a las  
Buenas Prácticas Pecuarias**

1

Autores  
**Díaz Bustos, Ignacio  
Stivala, María Paula**

Tutora  
**Ing. Agr. Lambir Jacobo, Ana Judith**

**2015**

## **RESUMEN**

La calidad de los alimentos y la garantía de que sean inocuos, es un tema de suma importancia a nivel global. La leche, como también innumerables productos lácteos obtenidos a partir de ella, es consumida en todo el mundo. Por ello es necesario garantizar calidad en el producto y lograr buenos índices productivos a través de un adecuado manejo técnico del tambo y buenas prácticas con los animales. La rutina de ordeño y las instalaciones de un tambo son dos de los factores más importantes de la producción primaria para determinar la calidad del producto final que será entregado al consumidor. Luego de la obtención de la leche, su calidad no podrá ser mejorada en las etapas sucesivas, por lo tanto limitará la calidad de los productos elaborados. En el siguiente trabajo se realizó un estudio de caso de un tambo del sudeste de la provincia de Córdoba con el objetivo de plantear buenas prácticas pecuarias (BPP), haciendo hincapié en las instalaciones y la rutina de ordeño, que tiendan a mejorar la calidad de la leche y con ello la rentabilidad del establecimiento. Para ello se realizó una recopilación de información mediante revisión bibliográfica, visitas a campo, entrevistas al personal del tambo y a técnicos y profesionales de la zona; un estudio del contexto que involucra a esta cadena agroalimentaria; una descripción y un análisis FODA del establecimiento en estudio y se plantearon propuestas superadoras. A partir del análisis realizado, se pudo establecer que el establecimiento deberá hacer hincapié en mejorar en el mediano a largo plazo sus instalaciones, siendo esta una propuesta de mayor inversión ya que implica modificaciones en las salas de leche y máquinas, y en la habitación veterinaria. También se deberá corregir la rutina de ordeño, cambio que no demanda inversión inicial ya que se necesita tecnología de proceso para lograr un producto de mejor calidad. Con las mejoras se conseguirá disminuir tanto el número de unidades formadoras de colonia, como también el recuento de células somáticas que presenta el producto obtenido en el establecimiento, esto con lleva a la mejora de la calidad de la leche.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CONTEXTO INTERNACIONAL .....</b>	<b>10</b>
La Producción Mundial de Leche .....	10
Consumo de leche a Nivel Global.....	11
Comercio Internacional.....	12
<b>CONTEXTO NACIONAL. ....</b>	<b>14</b>
Producción Nacional. ....	17
Caracterización de los tambos en Argentina .....	18
Industria Argentina. ....	20
Exportaciones lácteas argentinas.....	22
<b>CONTEXTO PROVINCIAL.....</b>	<b>23</b>
Producción Primaria de leche en la Provincia de Córdoba .....	24
Industria de la Provincia de Córdoba .....	27
Exportaciones.....	27
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA LÁCTEA.....</b>	<b>27</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>33</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>33</b>
<b>RECOPIACION DE INFORMACIÓN Y ANALISIS DEL CASO DE ESTUDIO.....</b>	<b>34</b>
<b>UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....</b>	<b>34</b>
<b>AMBIENTE.....</b>	<b>34</b>
Región natural y relieve .....	34
Vegetación Natural.....	35
Origen y disponibilidad de recursos hídricos. ....	35
<b>CLIMA .....</b>	<b>35</b>

<b>CAPACIDAD DEL USO DEL SUELO .....</b>	<b>36</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....</b>	<b>36</b>
Tipo de explotación.....	36
Superficie y uso del suelo.....	36
<b>Metodología para el relevamiento de datos: .....</b>	<b>39</b>
<b>Características de las instalaciones en el establecimiento. ....</b>	<b>39</b>
<b>Coefficientes del establecimiento.....</b>	<b>40</b>
<b>INSTALACIONES PARA OBTENER LECHE DE CALIDAD:.....</b>	<b>42</b>
Corral de espera: .....	42
Sala de máquinas: .....	43
Sala de ordeño: .....	44
Sala de leche:.....	48
Habitación veterinaria:.....	51
<b>Descripción de la rutina de ordeño.....</b>	<b>52</b>
<b>Análisis FODA del establecimiento La Carlina.....</b>	<b>61</b>
FORTALEZAS .....	61
OPORTUNIDADES .....	61
DEBILIDADES .....	62
AMENAZAS .....	62
<b>CONSIDERACIONES FINALES .....</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>68</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción de leche de vaca a nivel mundial (2012).....	10
Figura 2: Evolución del consumo per cápita. Promedio mundial 2005-2012.....	11
Figura 3: Principales exportadores de productos lácteos.....	12
Figura 4: Densidad de Vacas e identificación de las principales cuencas pampeanas y extra pampeanas de la Argentina.....	15
Figura 5: Cantidad de tambos, vacas y participación provincial de leche total nacional.....	17
Figura 6: Evolución de la producción Nacional de Leche (2000-2012).....	18
Figura 7: Estratificación de tambos y producción diaria de leche. ....	19
Figura 8: Importancia relativa de cada segmento industrial.....	21
Figura 9: Destinos de la leche cruda en cada segmento industrial.....	22
Figura 10: Evolución de la Producción y Exportaciones a nivel nacional .....	23
Figura 11: Producción de leche provincia de Córdoba (2004 – 2013).....	24
Figura 12: Litros de leche por día de los últimos años.....	25
Figura 13: Cuencas lecheras de la Provincia de Córdoba y cantidad de establecimientos.....	26
Figura 14: Producción de Leche por cuenca con respecto al total de leche producida en la Provincia.....	26
Figura 15: Flujograma de la cadena láctea.....	28
Figura 16: Flujograma de la Cadena Láctea en valores.....	28
Figura 17: Destinos de la leche cruda a nivel Nacional.....	30
Figura 18: Detalle de la Producción de leche y Productos Lácteos.....	30
Figura 19: Consumo de leche, ingresos y precio al consumidor.....	31
Figura 20: Consumo por persona de algunos productos lácteos (Quesos, Yogur, Leche en Polvo y leche fluidas).....	32
Figura 21: Principales países importadores de Argentina.....	33

Figura 22: Ubicación del departamento Unión y de la localidad de Noetinger.....	34
Figura 23: Precipitaciones (mm) promedio de la localidad de Noetinger. (2003-2013).....	35
Figura 24: Imagen satelital del establecimiento La Carlina.....	37
Figura 25: Imagen de Carta de Suelo del establecimiento.....	38
Figura 26: Corral de espera del tambo La Carlina.....	43
Figura 27: Sala de máquina del establecimiento.....	44
Figura 28: Colector del tambo La Carlina.....	46
Figura 29: Descargador y vacuómetro del establecimiento.....	47
Figura 30: Máquina de refrescado.....	50
Figura 31: Sala de leche de La Carlina.....	51
Figura 32: Presencia de animales en la sala de leche del establecimiento.....	51
Figura 33: Sala veterinaria de La Carlina.....	52
Figura 34: Arreo de los animales con grito y soga.....	54
Figura 35: Animales en la sala de espera.....	55
Figura 36: Despunte realizado por el tambero del establecimiento.....	56
Figura 37: Pre sellado de los pezones.....	57
Figura 38: Secado de los pezones en el establecimiento.....	58
Figura 39: Papel desechable que se utiliza para la limpieza de la ubre.....	58
Figura 40: Desconexión de la unidad de ordeño.....	59
Figura 41: Sellado de pezones con solución iodada.....	60
Figura 42: Alimentación post ordeño.....	61
Figura 43: Composición de la dieta de las vacas lactantes.....	68
Figura 44: Informe resumido de la dieta de las vacas lactantes del establecimiento.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo global por regiones en 2012.....	12
Tabla 2: Evolución de las importaciones lácteas totales y la participación porcentual de algunos países.....	13
Tabla 3. Cantidad de tambos por cuenca y representatividad nacional.....	16
Tabla 4: Evolución de la cantidad de unidades productivas , de vacas totales e indicadores de escala y de producción animal.....	20
Tabla 5: Caracterización de los segmentos industriales.....	21
Tabla 6: Temperatura media de Noetinger.....	35
Tabla 7: Capacidad de uso de suelo de Noetinger.....	36
Tabla 8: Lotes del establecimiento y su superficie.....	37
Tabla 9: Eficiencia Productiva, Eficiencia Reproductiva, Coeficientes técnicos y Calidad de leche.....	40
Tabla 10: Pasos básicos para la limpieza y desinfección del equipo de ordeño.....	48
Tabla 11: Presupuesto conferido por la empresa Gruppi Construcciones de la localidad de Noetinger.....	69

## **INTRODUCCIÓN**

Una cadena agroalimentaria (CAA), según un enfoque sistémico, hace referencia al conjunto de actividades que surgen a partir del vínculo horizontal y vertical entre la producción y el mercado. Es decir, en el concepto de CAA existe un cruce entre los sistemas de producción (en forma horizontal) y el eslabonamiento de producción, transformación y distribución, que se presenta a nivel vertical en la cadena productiva. En este sentido, se puede decir que está compuesta por una serie de subsistemas, integrados por diversas cadenas productivas y sistemas de producción interrelacionados (Ghezanet *al.*, 2007).

La inserción de la producción agroalimentaria argentina en los mercados nacionales e internacionales, la identificación de puntos críticos en el funcionamiento de los sistemas agroalimentarios y las condiciones en las que se desenvuelven los procesos de distribución y logística que aseguran la calidad e inocuidad de los alimentos, constituyen temas de permanente preocupación tanto en el ámbito empresarial y académico como en los institutos de investigación pública y privada. Esto se debe al importante papel que juega la producción agroalimentaria en el consumo interno y la generación de divisas dentro de la estrategia global de desarrollo del país. La cadena de la leche es uno de los complejos agroalimentarios más importantes y dinámicos del país que aporta significativamente al desarrollo territorial y a la generación de empleo local (Sánchez, 2012). La Provincia de Córdoba ha logrado desarrollar una creciente actividad láctea, la que se ha convertido en una pieza importante en el proceso económico de generación de ingresos y empleos para muchas localidades provinciales (IERAL, 2010).

La calidad de los alimentos, así como la garantía de que sean inocuos, es un tema de suma importancia a nivel global. En materia de aseguramiento de la calidad e inocuidad, el objetivo es minimizar la incidencia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) y sus costos derivados (Faillaci, 2006). La leche, así como también innumerables productos lácteos obtenidos a partir de ella son consumidos en todo el mundo, por esto es necesario garantizar calidad en el producto a obtener y lograr buenos índices productivos a través de un adecuado manejo técnico del tambo y buenas prácticas con los animales. Si bien la producción de la leche está influenciada por numerosos factores tales como alimentación, ambiente, bienestar animal, entre otros, algunos repercuten de un modo directo en la calidad final de la leche, como por ejemplo la alimentación, la rutina de ordeño, el correcto funcionamiento de las instalaciones, y su posterior almacenamiento (Piñeros Gómez *et al.*, 2005).

Según el Código Alimentario Argentino (2015) la leche es 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 tendencia actual de la industria es exigirle cada vez más a la producción primaria una leche con adecuado conteo de células somáticas y gérmenes así como la entrega de la misma con una temperatura adecuada. En Argentina se está bonificando a los tambos capaces de brindar una leche con estas características. El desafío para el sector primario lácteo nacional, no sólo es incrementar la producción, sino también trabajar en el proceso de obtención de la leche de manera que asegure la inocuidad y la buena calidad de la misma (Garzón, 2010).

La producción de leche de calidad es un tema que interesa a todo el mundo. En la actualidad, cuando hablamos de calidad de leche, nos referimos a tres aspectos diferentes y muy importantes: calidad composicional, calidad higiénica y calidad sanitaria (Johnson, 2009). La calidad de la leche que llega a las usinas lácteas está determinada por la leche producida en el tambo, sus condiciones de almacenamiento y transporte. En la producción primaria existen tres áreas clave que se complementan para poder obtener un producto de con buenas aptitudes: la rutina de ordeño, el equipo de ordeño, las vacas y su ambiente. Muchas veces los productores no logran atender a estas tres áreas en conjunto y por lo tanto no identifican todas las causas de la pérdida de calidad de su producto. Las plantas elaboradoras no pueden mejorar la calidad de la leche cruda pero si mantenerla. Los consumidores tienen la oportunidad de elegir el producto y si una industria láctea no los satisface, comprarán otros productos de la competencia (Chaves, 2011).

La calidad se define según las normas ISO 9000-2000: “Facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas” (Colin, 2002). La calidad composicional de la leche hace referencia al contenido de sólidos totales, azúcares, grasa y proteína, que determinan su valor nutricional y su aptitud como materia prima para el procesamiento, por eso debe mantener su composición natural y no ser un producto alterado. Este referente de la calidad varía en función de aspectos de tipo genéticos (inter-raciales e intra-raciales), fisiológicos (edad, etapa de la lactancia y estado sanitario de las vacas) y ambientales (alimentación, clima y sistema de manejo) (Piñeros Gómez *et al.*, 2005).

La calidad higiénica de la leche se refiere a la cantidad y tipo de bacterias presentes como consecuencia de su manejo durante el ordeño, el almacenamiento y el transporte. Este producto, es un medio nutritivo y favorable desde el punto de vista físico para la multiplicación de bacterias; se puede contaminar con un amplio espectro de microorganismos presentes en pezones, canal del pezón, superficies de la ubre, ubres mastíticas, agua contaminada utilizada en los sistemas de lavado, equipos de ordeño, etc. (Piñeros Gómez *et al.*, 2005).

La calidad sanitaria está indicando la condición de salud de las vacas y a las vacunas que el tambo está obligado a emplear. Para ello es importante que el productor lleve registros de vacunación y los tenga en cuenta para realizar la planificación. El Codex establece que la leche, además de ser manejada higiénicamente, debe provenir de animales sanos y estar libre de residuos de medicamentos y en general de residuos tóxicos. La leche de animales afectados de mastitis, además de contener mayor número de gérmenes, muchos de los cuales pueden ser patógenos,

tienen completamente alterada su composición y actividad enzimática (Piñeros Gómez *et al.*, 2005).

Por eso los cambios en el contexto socio-económico mundial, la globalización y las exigencias de los consumidores con respecto a la calidad e inocuidad de los alimentos, el cuidado del ambiente y el bienestar animal entre otros, hacen necesaria la implementación de Sistemas de Gestión Calidad en la empresas. Donde en este tipo de gestión deben estar comprometidos todos los eslabones de la cadena, desde el productor agropecuario hasta el consumidor final. Y es aquí donde entra en juego la producción primaria (Aimar *et al.*, 2010), siendo la encargada de asegurar y mantener la calidad de los productos desde su obtención.

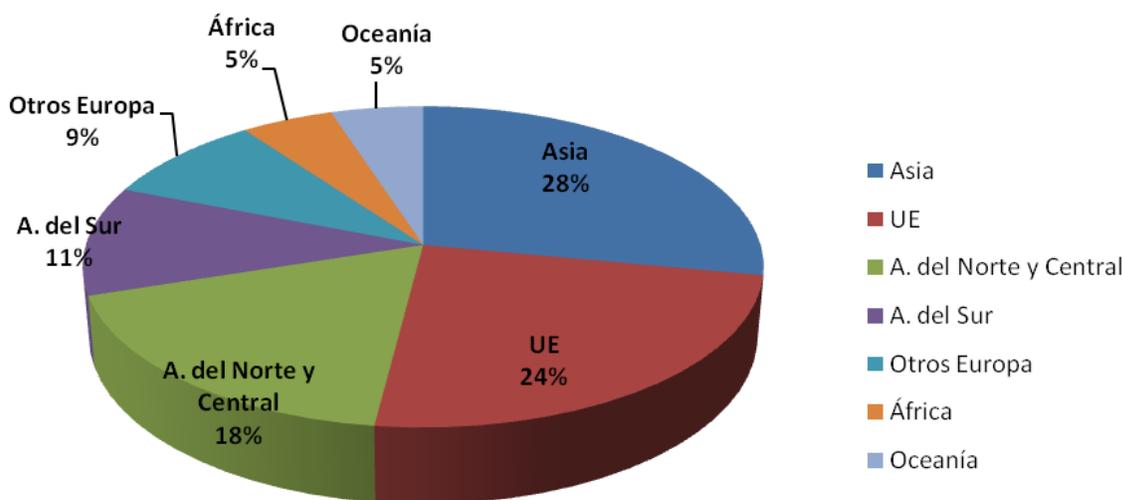
Existen tres áreas clave que se complementan para poder obtener un producto de calidad: la rutina de ordeño, el equipo de ordeño, las vacas y su ambiente. Muchas veces los productores no logran atender a estas tres áreas en conjunto y por lo tanto no identifican todas las causas de la pérdida de calidad de su producto (Piñeros Gómez *et al.*, 2005).

## CONTEXTO INTERNACIONAL

### La Producción Mundial de Leche

Según la Federación Internacional de Lechería–FIL– (2013), la producción mundial de leche alcanzó en 2012 un valor de 765 millones de toneladas, de las cuales aproximadamente el 83% (637 millones) corresponden a leche de vaca, la que habría crecido un 1,9 % respecto al 2011, siendo el promedio del período 2000-2012 de más de 2,2% anual.

La participación de las distintas regiones en la producción de leche de vaca en el 2012 (Figura 1) es, Asia con el 28% y la Unión Europea (UE) con el 24%, lideran el ranking mundial por regiones, seguidos por Norte y Centro América, Sudamérica, África, Oceanía y otros países europeos (FIL, 2013).

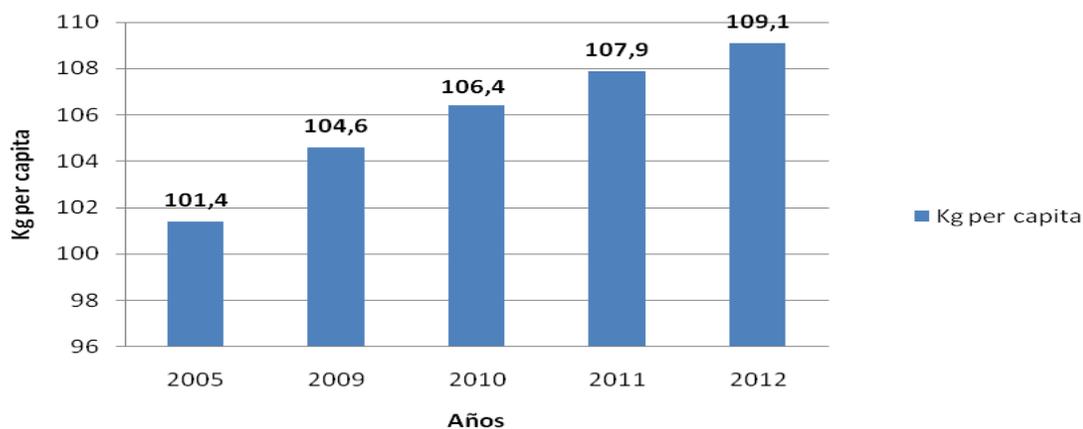


Fuente: CIL (2012)

Figura 3: Producción de leche de vaca a nivel mundial (2012).

### Consumo de leche a Nivel Global

La demanda mundial de alimentos en general y de lácteos en particular ha sido el factor fundamental de los crecientes precios internacionales observado en los últimos años. Los efectos de un mayor ingreso per cápita y del fenómeno de la urbanización, sumados a la implementación de diversas políticas orientadas a estimular el consumo de lácteos en muchos países, se traducen en una creciente demanda de leche. Con una población estimada en 7.100 millones de habitantes, la disponibilidad global de leche fue, en 2012, equivalente a 109 kg por habitante (Figura 2) (FIL, 2013).



Fuente: FIL (2013)

Figura 4: Evolución del consumo de leche per cápita. Promedio mundial 2005-2012.

En cuanto al consumo por regiones (Tabla 1), Asia lo lidera con el 41 %, aunque en términos de consumo per cápita, el nivel de este continente (73 kg /hab./año) es bajo en comparación con otras regiones. Por su parte, la Unión Europea, con 288 kg /hab./año, exhibe el mayor consumo individual a nivel mundial. América del Sur con 175 litros per cápita por año, exhibe una situación intermedia. Uruguay y Argentina (240 litros y 210 litros por individuo respectivamente) registran los niveles más elevados; mientras Brasil muestra una evolución que merece destacarse al haber pasado de 139 litros en 2005 a 175 litros en 2012 (FIL, 2013).

**Tabla 1: Consumo global por regiones en 2012**

	Consumo 2012 (mil Tn)	Consumo per cápita	Participación consumo mundial (%)	Participación producción mundial (%)	Autoabastecimiento ratio (%)
ASIA	311,6	73,1	40,6	37,7	93
EUROPA	207,5	280,3	27	28,4	105
	EU	144,8	18,9	20,4	108
	No-EU	62,6	8,2	8	98
AMERICA DEL NORTE	95,6	274	12,5	12,9	104
AMERICA DEL SUR	69,6	175,2	9,1	9,1	100
AFRICA	53,3	49,7	6,9	6	86
AMERICA CENTRAL	20,4	12,6	2,7	2,2	81
OCEANÍA	9,4	254,7	1,2	3,8	311
MUNDO	767,4	108,7	100	100	100

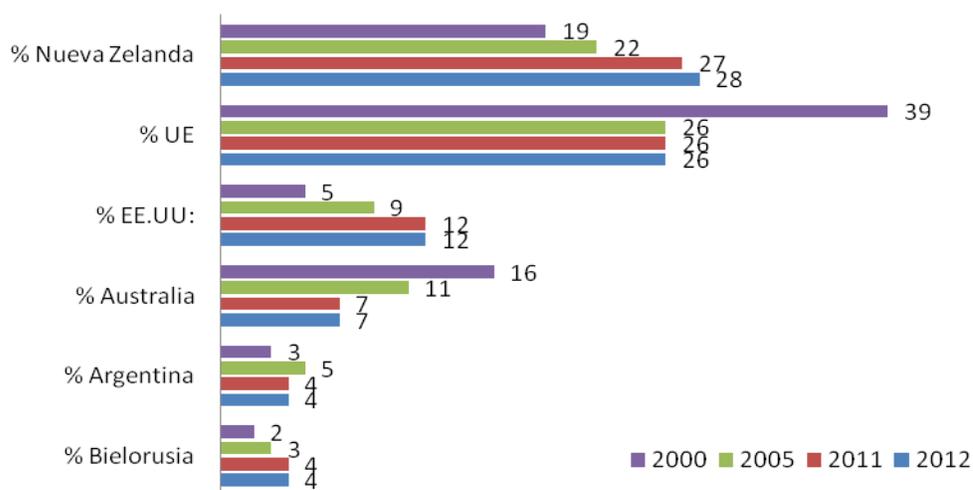
Fuente: FIL (2012)

### Comercio Internacional

El mercado internacional de lácteos se caracteriza por ser un mercado con menor número de países exportadores que importadores. Sin embargo en los últimos años la incorporación de nuevos importadores ha generado una mayor dispersión desde la demanda global reduciendo la concentración (FIL, 2013).

### La oferta mundial

En la actualidad, sobre 53 millones de toneladas comercializadas, seis países concentran el 76% de las exportaciones: Nueva Zelanda, Unión Europea, Estados Unidos, Australia, Argentina y Bielorrusia (Figura 3). Los dos primeros exportadores representan por sí solo el 56% del total (FIL, 2013).



Fuente: FIL (2013)

**Figura 5: Principales exportadores de productos lácteos. (Millones de toneladas en litros equivalentes).**

El volumen comercializado ha crecido en forma sostenida desde el año 2000 hasta el 2012, pasando de 38 a 53 millones de toneladas, y produciéndose en este período cambios en la participación de los principales exportadores. La Unión Europea resignó el primer lugar ocupado en la actualidad por Nueva Zelanda, mientras que Australia perdió participación y EE.UU. creció de manera notable, ubicándose en el tercer puesto del ranking (FIL, 2013).

No puede dejarse de mencionar la importancia creciente que tienen en el comercio mundial de lácteos los distintos componentes de la leche. En la visión actual, el sector lechero no produce leche, sino más bien grasa, proteínas y lactosa. Por lo tanto, las perspectivas para el crecimiento del sector incluyen la evolución del comercio de los ingredientes lácteos. En este sentido, se destaca por su constante crecimiento el comercio de suero y sus derivados, que alcanza en la actualidad un volumen superior a 1,5 millones de toneladas (Cappellini y Linari, 2013).

### La demanda mundial

Como se muestra en la Tabla 2, la demanda mundial de lácteos durante el año 2013 se caracterizó por una situación estable dado que, con excepción del fuerte crecimiento de la demanda por parte de China, los demás países mostraron un ritmo moderado y cauto (Cappellini y Linari, 2013).

La crisis económica de los principales países desarrollados (UE, EEUU) generó un cierto freno al consumo lácteo. Por otro lado, los países emergentes, pese al estancamiento del crecimiento económico y el incremento de los precios de los lácteos, lograron un consumo con un ritmo de crecimiento lento (Capellini y Linari, 2013).

**Tabla 2: Evolución de las importaciones lácteas totales (en U\$S) y la participación porcentual de algunos países**

País	Participación porcentual				
	2000	2005	2008	2009	2011
China	1,4	2,2	2,5	4,4	7,5
Rusia	2,0	6,5	6,4	6,7	7,2
Argelia	4,8	5,5	5,9	5,2	5,8
Arabia Saudita	5,1	5,7	4,5	4,2	5,6
México	5,4	6,8	5,4	5	5,1
Japón	7,1	6,2	5,6	5,5	4,9
EE.UU.	8,9	9,4	6,1	7,1	4,7
Total Mundial (millones de U\$S)	8.900	13.300	21.500	16.300	26.300

Fuente: UNL sobre la base de UN COMTRADE (2012)

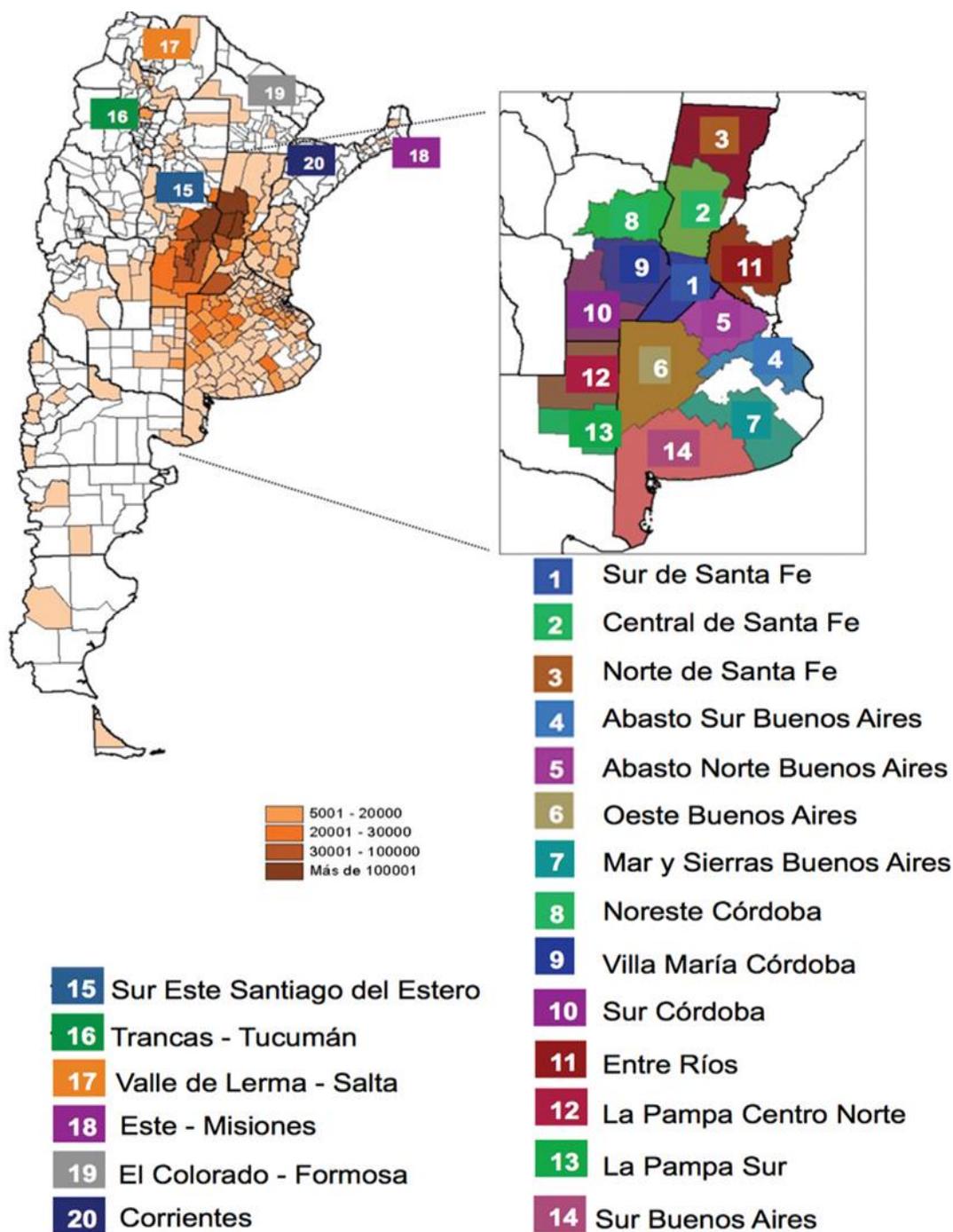
En lo que respecta al volumen importado, la leche en polvo entera (LPE), ha crecido llegando en 2012 a los 2,3 millones de toneladas, concentrando los siete principales importadores (China,

Venezuela, Argelia, Singapur, Brasil, Sri Lanka, Hong Kong) el 46 % del total de las compras mundiales. El rubro quesos es el que más ha crecido en materia de importaciones entre 2000 y 2012, con una tasa anual promedio del 5,4%, pasando de 1,3 a 2,4 millones de toneladas (Capellini y Linari, 2013).

Respecto a la demanda latinoamericana a excepción de dos países (Argentina y Uruguay) y un segundo grupo de países que actúan como exportadores ocasionales o estacionales, la región presenta un consumo creciente de lácteos, que no es satisfecho por la producción local, acumulando un déficit agregado de alrededor de 4 Millones kg leche/año, participando con el 15,5% de las compras a nivel mundial. Dentro de este grupo de importadores, sobresalen tres países (México, Venezuela y Brasil) que en conjunto representan el 70% de las importaciones totales de la región (Capellini y Linari, 2013).

### **CONTEXTO NACIONAL.**

La producción e industrialización de leche son actividades tradicionales de Argentina, responsables en gran medida del desarrollo económico y social de numerosas regiones del país. La Figura 4 permite identificar claramente la región con mayor concentración de ganado bovino lechero del país, la cual está conformada por los departamentos del centro-oeste de la provincia de Santa Fe y del centro-este de Córdoba.



Fuente: Taverna (2013)

Figura 6: Densidad de vacas e identificación de las principales cuencas lecheras en zona pampeana y extrapampeana de la Argentina.

En la Tabla 3 se muestra para cada cuenca el número de tambos, su representatividad a nivel nacional y la caracterización por tamaño. Aquí se puede identificar claramente la región con mayor concentración de tambos del país, la cual está conformada por los departamentos del centro de la

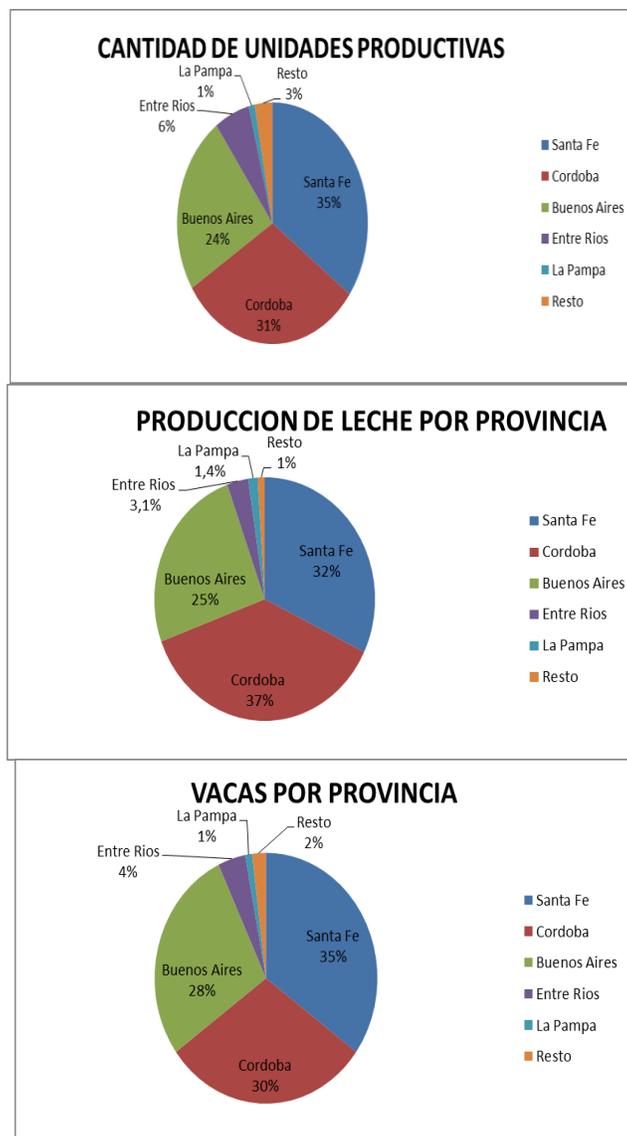
provincia de Santa Fe, del centro-este de Córdoba y oeste de Buenos Aires. Teniendo una buena participación en las principales cuencas los tambos de menos de 100 hectáreas.

**Tabla 3: Cantidad de tambos por cuenca y representatividad nacional.**

	Cuencas	Tambos por cuenca(unidad)	Participación de Tambos por cuenca (%)	Tambos <100 has por cuenca	Total de la cuenca (%)
1	Sur Santa Fe	324	2,80	110	33,95
2	Central Santa Fe	3471	29,90	1453	41,86
3	Norte Santa Fe	63	0,50	41	65,08
4	Abasto Sur Buenos Aires	812	7,00	424	52,22
5	Abasto Norte Bs. As.	393	3,30	205	52,16
6	Oeste Bs. As.	1036	8,92	352	33,98
7	Mar y Sierras Bs. As.	182	1,57	47	25,82
8	Córdoba Norte	1977	17,01	493	24,94
9	Villa María Córdoba	1178	10,14	285	24,19
10	Sur Córdoba	353	3,04	110	31,16
11	Entre Ríos	610	5,25	468	76,72
12	La Pampa Centro Norte	62	0,53	21	33,87
13	La Pampa Sur	145	1,25	25	17,24
14	Buenos Aires Sur	145	1,25	77	53,10
15	Sur Este Sgo. Del Estero	146	1,26	13	8,90
16	Trancas Tucumán	56	0,48	17	30,36
17	Valle de Lerma Salta	45	0,39	9	20,00
18	Este Misiones	416	3,58	-	-
19	El Colorado –Formosa	100	0,86	-	-
20	Corrientes	106	0,91	-	-

Fuente: SENASA (2009); Sánchez *et al.* (2012)

En la Figura 5 se presenta la cantidad de vacas, tambos y la producción por provincia. Tal como puede observarse, las provincias pampeanas concentran el 97 y 98% de los tambos y de las vacas respectivamente, siendo las de mayor relevancia en producción, número de tambos y cantidad de animales, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires. La producción de leche del año 2012 es liderada por Córdoba (37%), seguida por Santa Fe (32%) y Buenos Aires (25%). Las restantes provincias productoras aportan en su conjunto el 6% del total nacional (MAGyP, 2013). La provincia de Córdoba presenta menor porcentaje de vacas que Santa Fe, sin embargo la producción es mayor, lo cual evidencia una mayor eficiencia.



Fuente: MAGyP (2012).

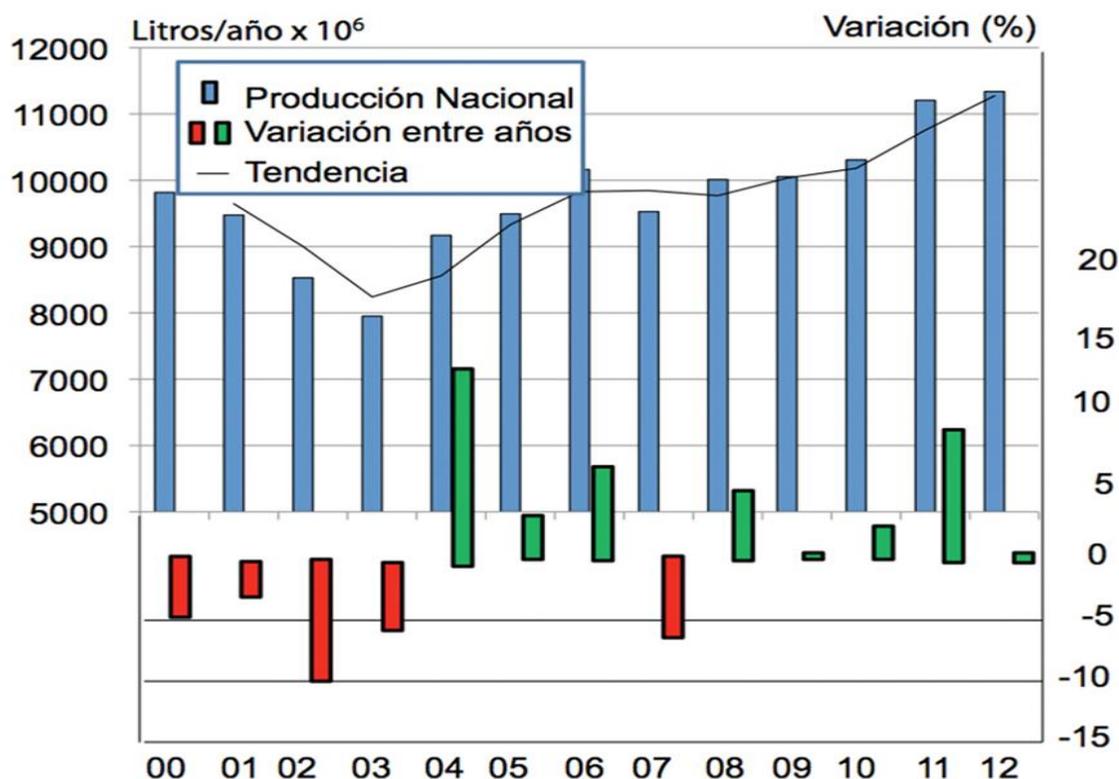
Figura 7: Cantidad de tambos, vacas y participación provincial de leche total nacional

### Producción Nacional.

La producción nacional (Figura 6) de leche fue de 11.338 millones de litros en el año 2012, volumen que fue destinado en un 78% al consumo interno y un 22% a la exportación. Como se observa en la figura 6 el mayor y el menor registro de la serie se produjo en los años 2012 y 2003, con valores de 11.338 y 7.951 millones de litros, respectivamente. El mayor incremento se registró en el período 2003-04, mientras que la mayor reducción se observó entre 2001-02 (MAGyP, 2013).

El análisis de la tendencia permite identificar la existencia de cuatro períodos: dos de crecimiento registrados entre los años 2004-2006 y 2008-2012, uno de estabilización de la producción entre los años 2006-2008 y el de decrecimiento (2000-2003) (Sánchez *et al.*, 2003; Castellano *et al.*, 2009). Considerando el período de los 12 años (2000-2012) se registra una tasa de crecimiento promedio anual de 1,21%. Esta situación se revierte si el análisis se focaliza en los últimos tres

períodos del ciclo analizado. Entre el 2004 y el 2012 se registró un crecimiento promedio anual del 3,8%, observándose un sólo año de caída productiva (2006-2007), explicada por las inundaciones en las principales cuencas lecheras (Taverna y Fariña, 2013).



Fuente: Taverna (2013)

Figura 8: Evolución de la Producción Nacional de Leche (2000-2012)

Por otro lado, se redujo la diferencia estacional en la producción de leche debido a cambios en el manejo reproductivo de los rodeos y a un adecuado manejo de la alimentación que incluyó la adopción de prácticas tecnológicas de conservación del forraje (Taverna y Fariña, 2013).

### Caracterización de los tambos en Argentina

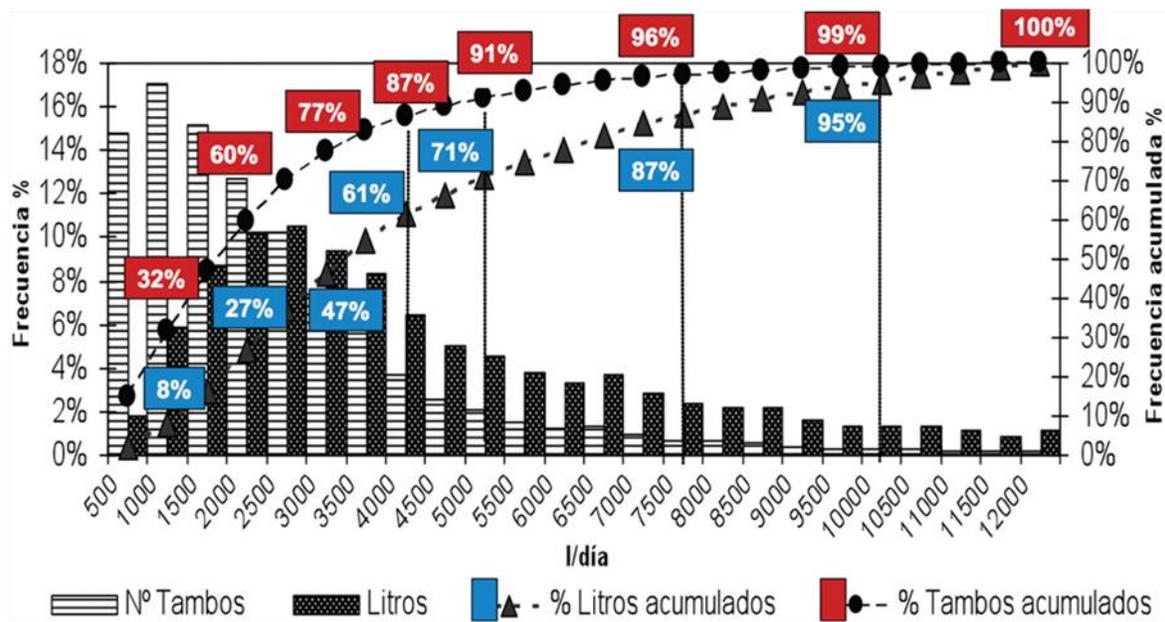
#### Distribución de los tambos por tamaño productivo y representatividad a nivel nacional.

En la Figura 7 se presenta la cantidad de tambos y de leche producida en Argentina. La mayor cantidad de tambos (17%) se ubica dentro del rango de 1.000-1.500 litros de leche diarios, este grupo aporta aproximadamente el 6% de la producción nacional. El mayor volumen de producción se presenta en los rangos que van de 2.500-3.000 litros/día (11%), rango en el cual está incluido el 10% de los tambos del país (Taverna y Fariña, 2013).

Las producciones que van de 500-3.500 litros/día concentran el 77% de los tambos del país; a su vez, estos establecimientos aportan el 47% de la producción anual. Es decir que el 23% de los tambos de mayor escala de producción (>3.500 litros/día) aporta más del 50% de la producción nacional de leche (Taverna y Fariña, 2013).

Dada la relevancia numérica y social de los tambos considerados como pequeños dentro de la distribución poblacional, un estudio más exhaustivo de este estrato permitió identificar 1.955 productores bajo esta categoría. Un 28% fueron caracterizados como micro tambos (1-20 vacas) y un 72% como tambos pequeños (21-100 vacas) (Marino *et al.*, 2011).

Comparando esta caracterización con la de otros países productores y exportadores de leche, es posible mencionar que el perfil de distribución de tamaños productivos de Argentina se ubica por debajo de la situación de EE.UU., Nueva Zelanda y Australia y por encima de la escala de los países de la UE y de América Latina –Uruguay, Brasil, Chile– (Taverna y Fariña, 2013).



Fuente: Castignani H. y Quaino O. (2010).

Figura 9: Estratificación de tambos y producción diaria de leche

Evolución de la cantidad de tambos, indicadores de escala y producción

En la Tabla 4 se presenta la evolución en el tiempo de la cantidad de tambos, de vacas, indicadores de escala y de producción de leche.

**Tabla 4: Evolución de la cantidad de unidades productivas (tambos), de vacas totales (VT) e indicadores de escala y de producción animal**

	AÑOS			
	1988	2002	2008	2012
<b>Tambos (unidad)</b>	30.141	15.000	11.805	11.354
<b>Vacas Totales (x10<sup>3</sup>)</b>	2.010	2.005	1.784	1.748
<b>Producción (litros/tambo/día)</b>	551	1557	2323	2736
<b>Escala (vacas/tambo)</b>	67	134	151	154
<b>Producción individual (litros/VT/día)</b>	8-9	11-12	15-16	17-18

Fuente: Taverna y Fariña 2013 utilizando SENASA, MAGyP e INTA

En los últimos 24 años (1988-2012) la cantidad de tambos se redujo en un 60%, valor que representa una disminución anual promedio de 2,6%. Si bien esta caída resulta considerable, se ubica dentro del rango más bajo a nivel mundial (< a 3-4% año) (Taverna y Fariña, 2013).

La cantidad de vacas totales (VT) presentó una reducción del 13% para el período 1988-2012, valor que representó una reducción promedio del 0,5%. Este indicador se aceleró en el período más reciente, pasando de -0,02% a -2,4% por año. De continuar esta tendencia, las posibilidades de lograr un incremento significativo de la producción nacional estarán muy condicionadas (Taverna y Fariña, 2013).

La producción por tambo se incrementó 5 veces, pasando de 551 en 1988 a 2.736 litros/día en la actualidad. Este cambio implicó un crecimiento anual promedio del 12%. Este aumento de la producción del tambo en los 24 años, estaría explicado en un 55-60% por una mayor cantidad de vacas por tambo y en un 40-45% por un incremento de las producciones individuales.

Según registros más recientes de la base de datos CREA (2012), la cual representa una muestra de 278 explotaciones, la carga promedio se encuentra en 1,62 VT/ha, estando el 60% de los tambos entre 1,3 y 2 VT/ha. Según los datos, el incremento en carga en los últimos 12 años fue del 26% (de 1,29 a 1,62 vacas/ha). En términos de leche por hectárea, según CREA (2012) el promedio de producción por hectárea en el ejercicio 2011/12 fue de 11.491 litros, encontrándose el 60% de los tambos entre los 8.800 y los 13.900 litros.

### **Industria Argentina.**

La Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) muestra que, en 2011, el sector industrial lácteo estaba compuesto por 997 empresas, que ocupaban aproximadamente a 34.000 personas (Schaller, 2013). Estos números ubican a la industria láctea en un lugar destacado en el contexto de la industria de Alimentos y Bebidas, con participaciones del 7,5% en empresas, del 9,5% en empleados.

Un informe del Centro de la Industria Lechera (CIL), la Junta Intercooperativa de Productores Lácteos (JIPL) y APyMEL (Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas) permite

caracterizar las diferentes tipologías de empresas procesadoras presentes en el sector que se resumen en la Tabla 5.

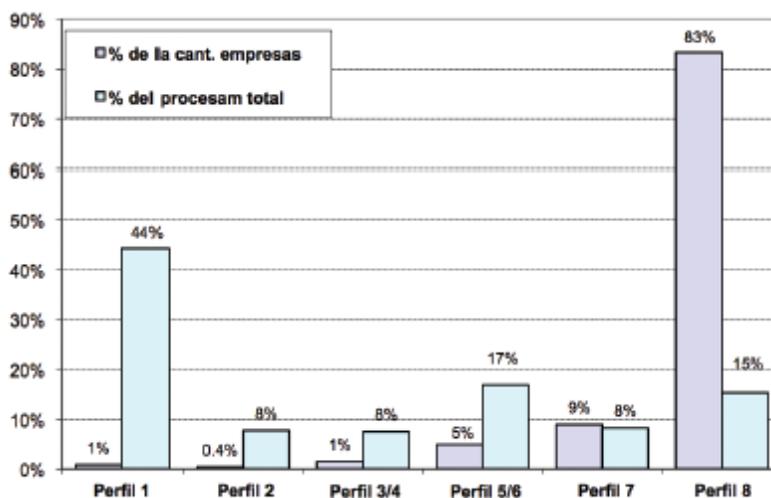
**Tabla 5: Caracterización de los segmentos industriales de procesamiento de leche**

Característica	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3/4	Perfil 5/6	Perfil 7	Perfil 8	Total
Tamaño	Grande	Grande	Mediana	Mediana	Chica	Micro	sistema
Orientación prod.	Diversificada	Mono producto	Diversificada	Mono producto	Mono producto	Mono producto	
Cant. Empresas	6	3	10	33	60	560	672
Cant. Plantas indust.	29	5	10	33	60	560	697
Plantas/Empresa	4,8	1,7	1	1	1	1	1,04
Proc. Total anual (MM litros)	5.044	880	854	1.923	937	1.741	11.379
Proc. Diario/Empr (MM litros)	2,303	0,804	0,234	0,16	0,043	0,009	0,046

Nota: El total de litros procesados y la cantidad de empresas y plantas industriales que se indica surge de una estimación -para año 2012- de los actores que operan en el sector. Han quedado excluidas del análisis las líneas de productos especiales (y las empresas o unidades de negocio) que los elaboran.

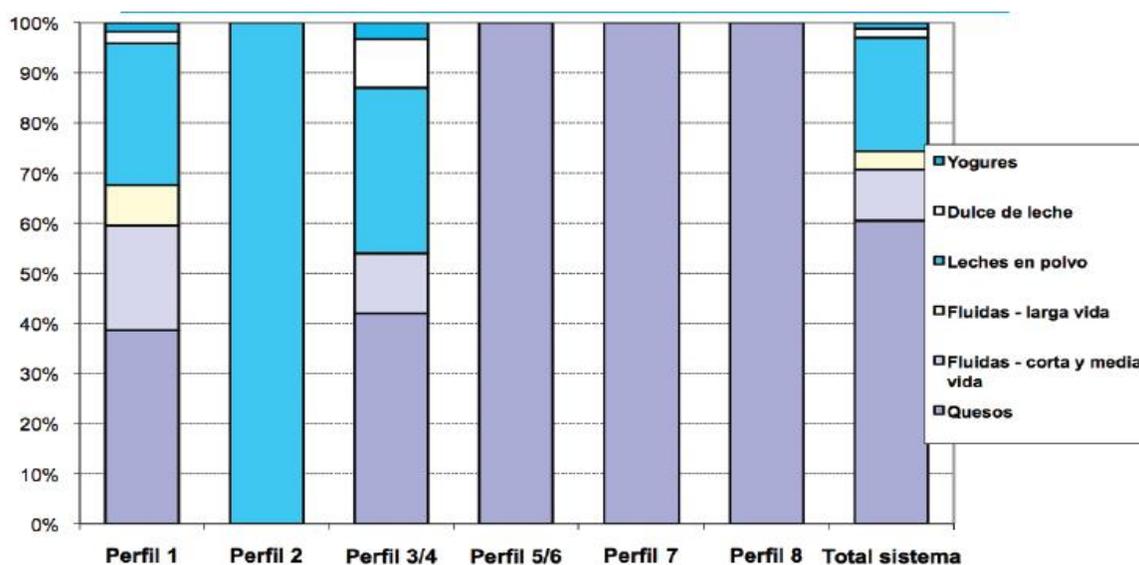
Fuente: CIL (2012)

De allí se desprende que con 672 empresas y 697 plantas, el total del sistema procesa alrededor de 11.300 millones de litros, lo que arroja un promedio general de unos 46.000 litros de procesamiento diario/empresa (CIL, 2013). Las seis firmas grandes representan menos de 1% del total de empresas pero procesan el 44% de la leche, con un tamaño medio de unos 2,3 millones de litros diarios/empresa. En el extremo opuesto, alrededor de 560 empresas queseras, que son el 83% de las compañías, industrializan el 15% del total de la materia prima, con un tamaño medio de 9 mil litros diarios/empresa (Figura 8) (CIL, 2013).



Fuente: CIL (2013)

**Figura 10: Importancia relativa de cada segmento industrial para el procesamiento de leche**



Fuente: CIL (2013)

Figura 11: Destinos de la leche cruda en cada segmento industrial.

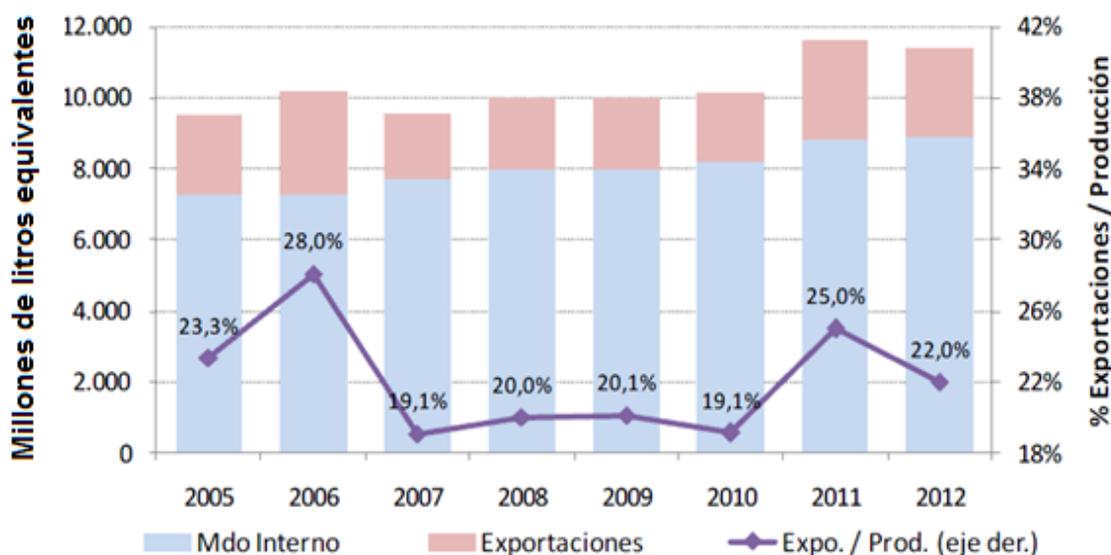
Datos del mercado sugieren la existencia de un panorama muy heterogéneo, con muy bajos niveles de concentración en los quesos y también en dulce de leche; y concentraciones más elevadas en la producción de sueros, leches fluidas, yogures, leches cultivadas, postres y flanes (Figura 9).

Las usinas lácteas se ubican en torno a las cuencas productivas. Las localizadas en Buenos Aires se orientan a la elaboración de productos para el mercado interno, teniendo una fuerte presencia en el abastecimiento de leche fluida y productos frescos. Las de Santa Fe presentan mayor capacidad de procesamiento y de tamaño de planta promedio, orientándose a la exportación de commodities. Junto a las de Córdoba son las que poseen mayor especialización en quesos. Asimismo en Córdoba se observa una mayor presencia de Pymes (Anuario, 2013).

### Exportaciones lácteas argentinas

Las exportaciones del 2012 fueron del 11% en volumen (Figura 10). Sin embargo, la evolución de las colocaciones externas ha mostrado a la inestabilidad como su rasgo más distintivo, con un subperíodo 2007-2010 en el que por razones climáticas y por políticas internas restrictivas del comercio, las exportaciones interrumpieron su expansión, en un momento en el que el mercado mundial presentaba condiciones favorables, esto significó un crecimiento de la disponibilidad de lácteos en el mercado interno. En 2011 se retomó la senda de crecimiento y se alcanzó el record histórico de exportaciones, pero al año siguiente, la retracción de la oferta interna y la consecuente puja con el mercado doméstico volvió a retraer las ventas. En efecto, en 2012 la Argentina colocó en el exterior 420.000 toneladas, un volumen 6% inferior al récord histórico logrado en 2011. En 2012 el 22% de la leche cruda producida fue transformada en algún producto lácteo que luego fue exportado. Los productos de exportación más importantes para Argentina

son las leches en polvo, ciertos quesos (de los 3 tipos: pasta blanda, pasta semidura y pasta dura) y suero de queso y sus derivados (en su mayoría productos deshidratados) (Capellini y Linari, 2013). Así, de los 2.500 millones de litros exportados en 2012, un 80,2% salió como leches en polvo enteras, descremadas y modificadas. Por su parte, los quesos representaron el 19,3% de la leche exportada, incrementado su inserción internacional en los últimos 10 años. En el mercado de la leche en polvo, Argentina obtuvo en el período 2009-2012 una participación en las exportaciones mundiales de 3,7% (MAGyP, 2013).



Fuente: Garzón, IERAL (2013).

Figura 12: Evolución de la Producción y Exportaciones a nivel nacional (en litros equivalentes).

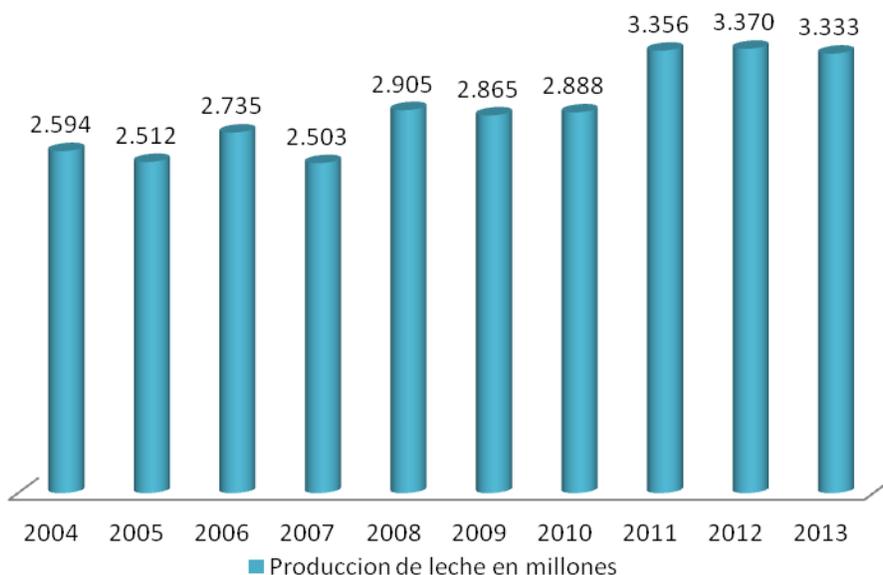
### CONTEXTO PROVINCIAL.

Hasta hace algunas décadas, la alta perecibilidad del producto, la ausencia de la cadena de frío, las dificultades de traslado en tiempo y forma de la leche cruda recién ordeñada, por carencia de medios de transporte e infraestructura adecuados, indujeron a la localización de la producción primaria en zonas cercanas a los grandes centros poblados, con el fin de aprovisionarlos de leche fluida. Mientras tanto, los productores localizados en zonas rurales alejadas de los grandes centros enviaban su producción diaria a cremerías zonales, donde se separaban los sólidos y se procesaba en manteca y quesos. La producción láctea en Córdoba se originó bajo una realidad más similar al segundo caso, donde los tambos se encuentran localizados a distancias mayores de 200 km respecto de los centros urbanos más importantes del país (Ciudad de Buenos Aires, Ciudad de Córdoba, Ciudad de Rosario, etc.) (IERAL, 2010).

En Córdoba se destacan tres cuencas lecheras bien diferenciadas por su ubicación: “Cuenca Noreste” (con centro en San Francisco), “Cuenca de Villa María” (bajo zona de influencia de Villa María), y “Cuenca Sur” (esparcida en una franja que va de Coronel Moldes hasta Canals, pasando por la zona de influencia de La Carlota).

### Producción Primaria de leche en la Provincia de Córdoba

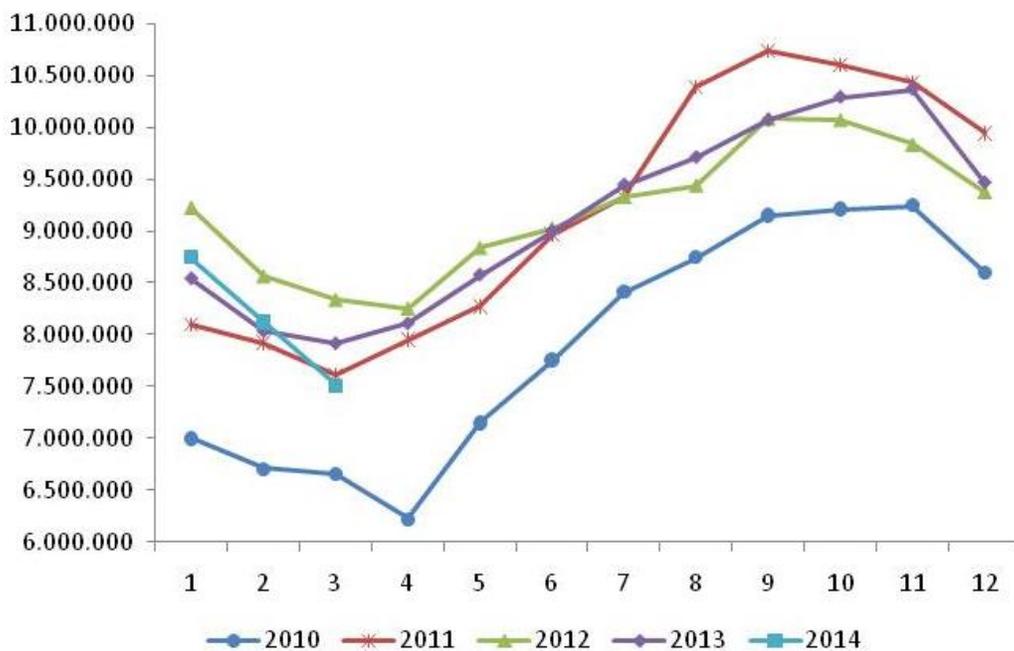
La producción láctea cordobesa representa el 37% de la producción nacional y conforma, junto a la Provincia de Santa Fe, la principal cuenca de la Argentina. En la Figura 11 se muestra la producción anual de leche en los últimos diez años, donde se observa la estabilidad de la producción en los tres últimos años.



Fuente: Dep. Producción Láctea – MAGyA(2013)

Figura 13: Producción de leche de la provincia de Córdoba (2004-2013)

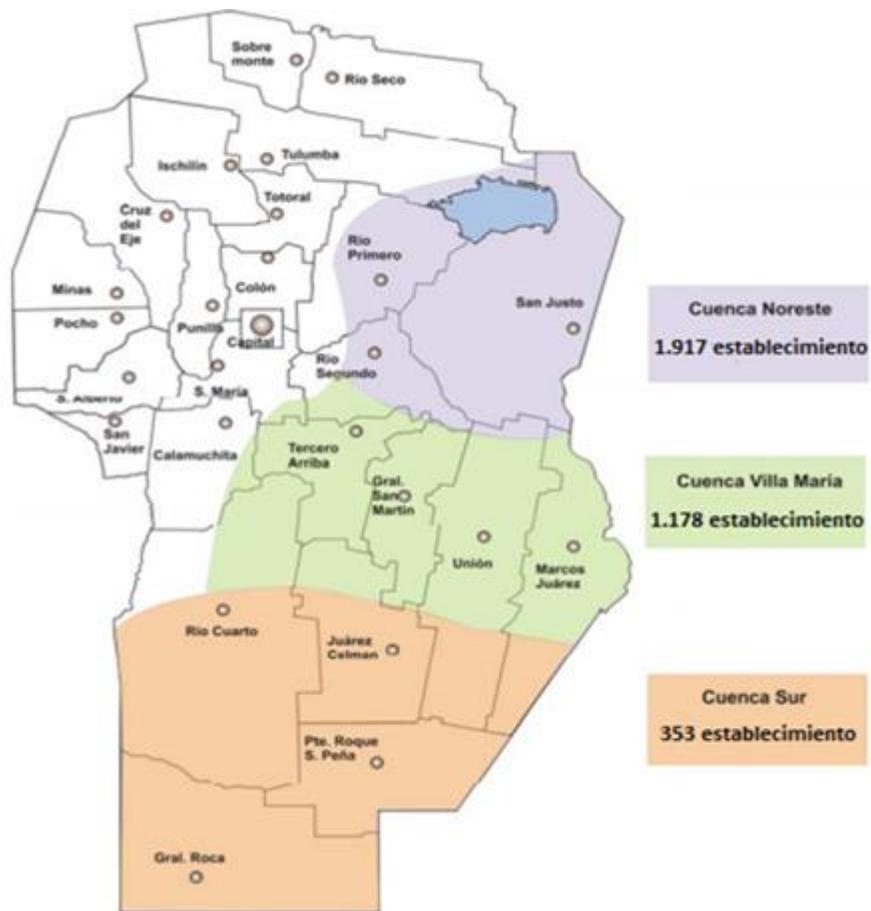
La producción lechera se ha mantenido en aproximadamente 8,6 millones de litros diarios –promedio 2009-2013– (MAGyA-2013). La Figura 12 representa la producción diaria de los últimos 5 años, donde se muestra su variación en relación a los meses. La disminución de la producción que hubo en el año 2010 fue debido a la sequía (Santiago Sarría, 2014, comunicación personal).



Fuente: Dep. Lechería – MAGyA- Cba. Elaboración Propia.

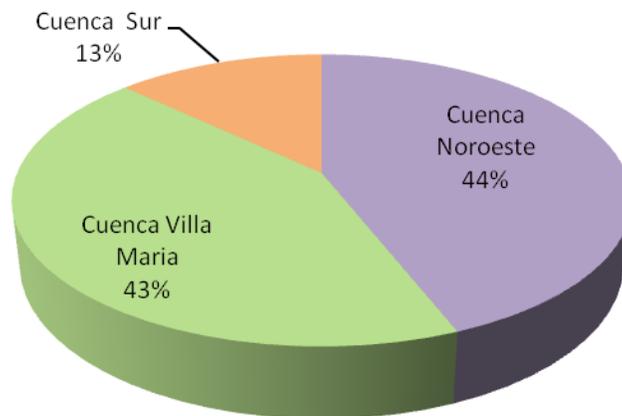
Figura 14: Litros de leche por día de los últimos años.

Según estimaciones realizadas por IERAL (2010) la cuenca del Noreste contaría con 1.917 tambos, que producen 44% del total de producción de la provincia; la cuenca Villa María contaría con 1.178 establecimientos y una producción del 43% de la provincia; y la cuenca Sur contaría con 353 establecimientos y una producción del 13% del total provincial (Figura 13 y 14).



Fuente: IERAL (2010)

Figura 15: Cuencas lecheras de la Provincia de Córdoba y cantidad de establecimientos.



Fuente: IERAL, (2010)

Figura 16: Producción de Leche por cuenca con respecto al total de leche producida en la provincia de Córdoba

Teniendo en cuenta la producción por departamentos, se destacan San Justo y General San Martín, pertenecientes a las cuencas Noroeste y Villa María, que concentran la mayor cantidad de

establecimientos productivos. También resulta relevante la participación en la producción lechera de los departamentos de Unión, Marcos Juárez, y Río Segundo. El número de tambos representa el 31 % del total nacional, con el 35% de las vacas totales del país (IERAL, 2010).

### **Industria de la Provincia de Córdoba**

En los últimos 15 años el eslabón transformador lácteo enfrentó períodos coyunturales bien diferenciados en cuanto a condiciones de producción interna y situación del mercado internacional. En cada uno de estos períodos los niveles de actividad respondieron al contexto imperante, como así también la inversión en ampliación de plantas y/o innovación de productos (IERAL, 2010).

Según el Censo nacional económico 2004, Córdoba es la segunda provincia de mayor importancia dentro del sector lácteo. La industria láctea cuenta con 216 empresas industriales, de variada capacidad y tecnología, que van desde tambos-fábricas hasta plantas totalmente automatizadas, las que le otorgan una capacidad instalada para procesar un total de 9,16 millones de lts/día. La producción láctea representa el 7% del valor bruto de la producción del sector industrial (Castellano *et al.*, 2009). El principal producto lácteo producido en Córdoba es el queso, para lo que se destina el 62% de la leche cruda producida. Las cuencas Villa María y Noreste son las más importantes; concentran más del 90% de los establecimientos receptores y procesadores de leche.

### **Exportaciones.**

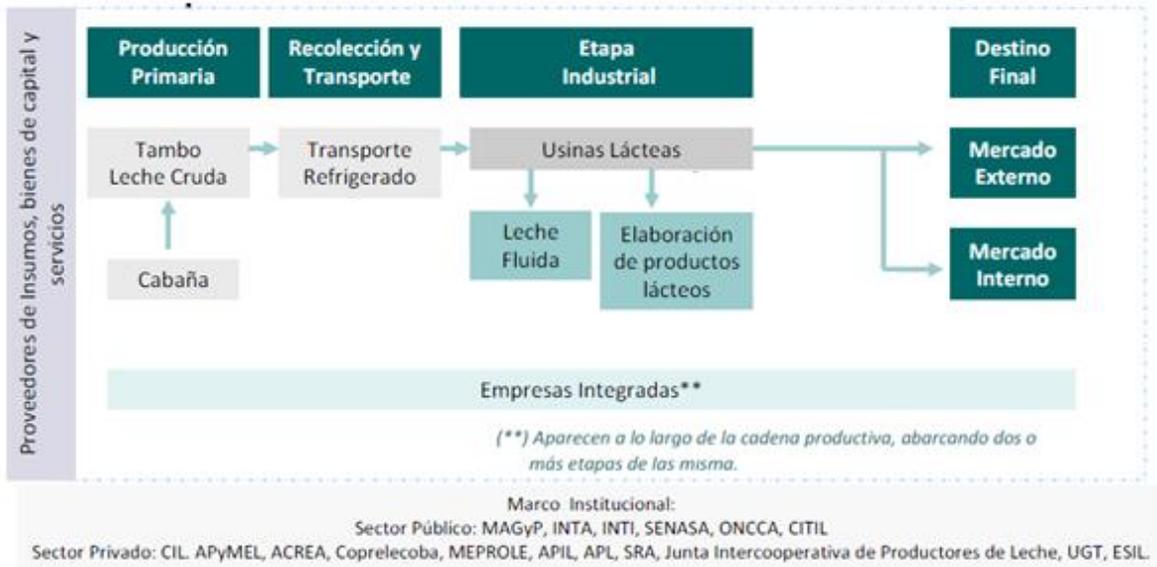
Del total de lo producido en la provincia, un 80% se exporta y el resto se destina al consumo interno. Córdoba es la segunda provincia exportadora de productos lácteos del país (31% del total nacional). De ese total la leche en polvo representa el 64%, los quesos el 29% y la manteca el 7% restante (IERAL, 2010).

### **CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA LÁCTEA**

Dentro del sistema alimentario argentino, la cadena láctea es un caso caracterizado por la diversidad productiva, tecnológica y de mercado, en todos los eslabones que la componen. A nivel de producción primaria, se observa una fuerte heterogeneidad intrasectorial y entre regiones productoras, lo que se manifiesta en una estructura atomizada. En la faz industrial, predomina una clara estratificación en las escalas de las empresas, con la presencia en el estrato superior de un número pequeño de firmas, principalmente de capitales de origen nacional; un escalón intermedio, limitado por un grupo de firmas medianas; y finalmente, un segmento de varios centenares de micro y pequeñas empresas. Por su parte, la comercialización se encuentra fuertemente concentrada en manos de un reducido conjunto de grandes cadenas de súper e hipermercados, de procedencia internacional (Sánchez *et al*, 2012).

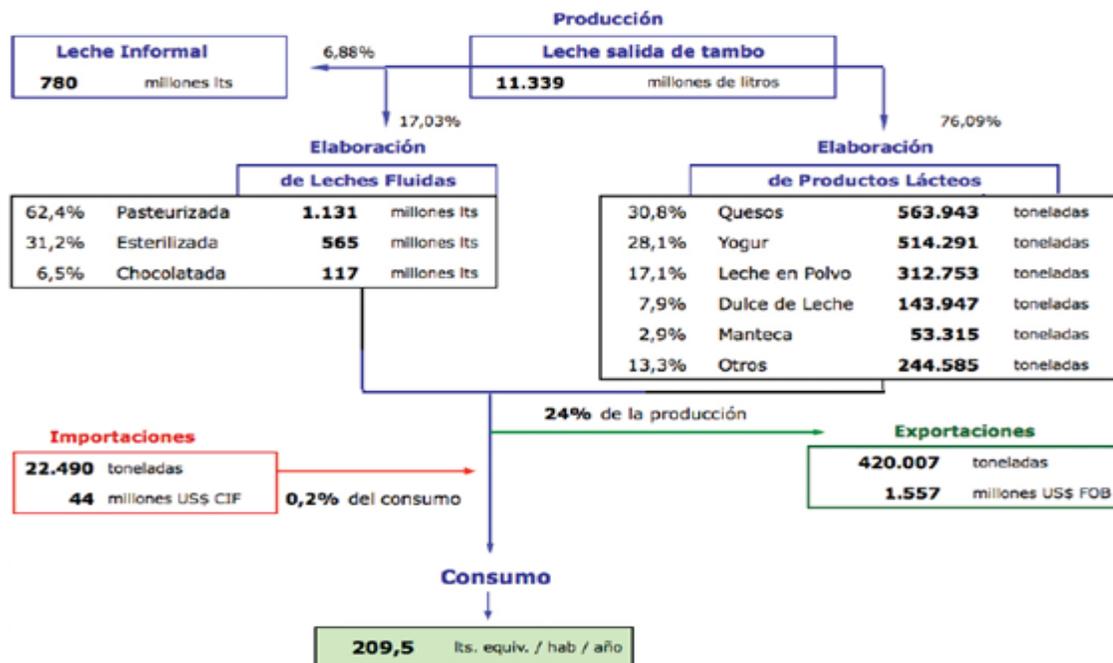
Las cadenas lácteas vinculan a todos los protagonistas y actividades involucrados en la obtención, transporte, transformación y entrega de los productos lácteos, al consumidor final con cada actividad, el producto aumenta de valor. Estas actividades necesitan insumos, como financiación y materias primas, que se utilizan para añadir valor y para hacer llegar los productos lácteos a los

consumidores (Figura 15 y 16). Cada participante en la cadena debe dar al producto el mayor valor al menor costo posible para aumentar su rentabilidad (Márquez y Jiménez, 2011).



Fuente: Canitrot, et al., (2011)

Figura 17: Flujograma representativo de la Cadena Láctea.



Fuente: MAGyP (2011)

Figura 18: Caracterización de la Cadena Láctea en valores.

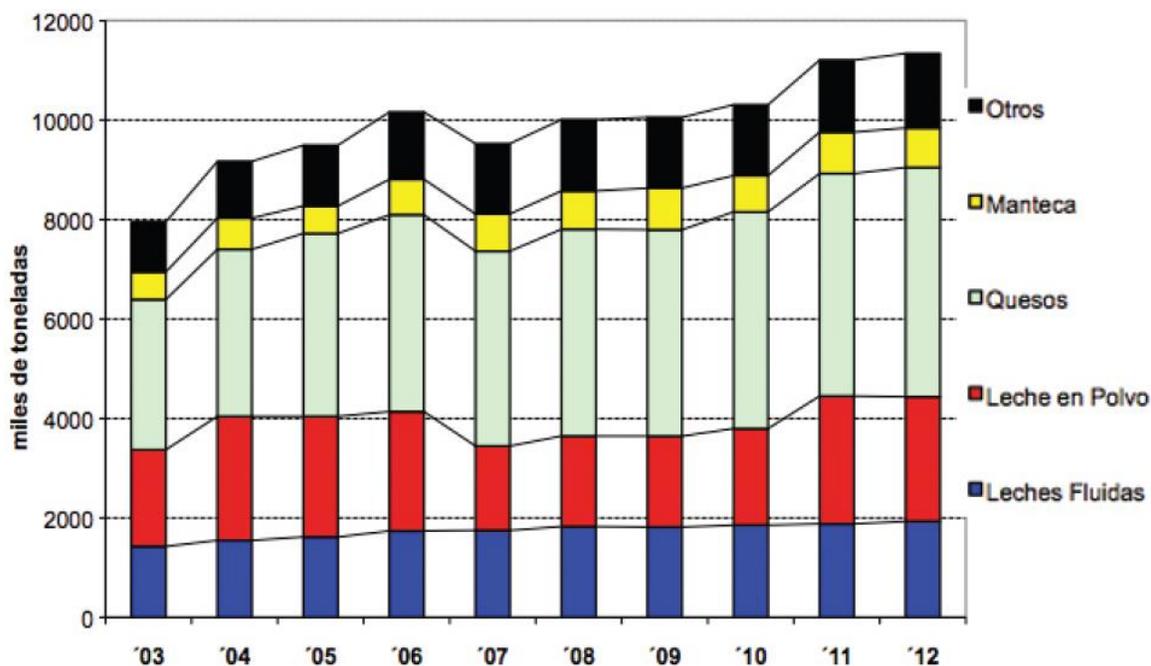
La calidad del producto final está determinada por todos los eslabones de la cadena, pero los más relevantes son el primario (tambo), el industrial (industria láctea) y el transporte. Tanto los

eslabonamientos hacia atrás (proveedores de insumos tamberos en el caso del subsector primario, proveedores de fermentos en el caso del subsector industria) como los eslabonamientos hacia delante (servicio de transporte entre tambo y usina láctea, distribución de productos lácteos, comercialización minorista o mayorista) también aportan a la calidad del producto final (IERAL, 2010).

Dentro del eslabón industrial se pueden distinguir dos subsectores: industria de productos lácteos e industria de subproductos lácteos. El primero abarca los productos lácteos obtenidos del procesamiento de leche cruda, ya sean de elaboración más sencilla (leches fluidas) o de elaboración más compleja (quesos, yogures, manteca, dulce de leche, postres). El segundo reúne industrias que utilizan como insumo principal algún subproducto o desecho del anterior subsector, como es el caso de las industrias productoras de proteínas a base de suero de queso (IERAL, 2010).

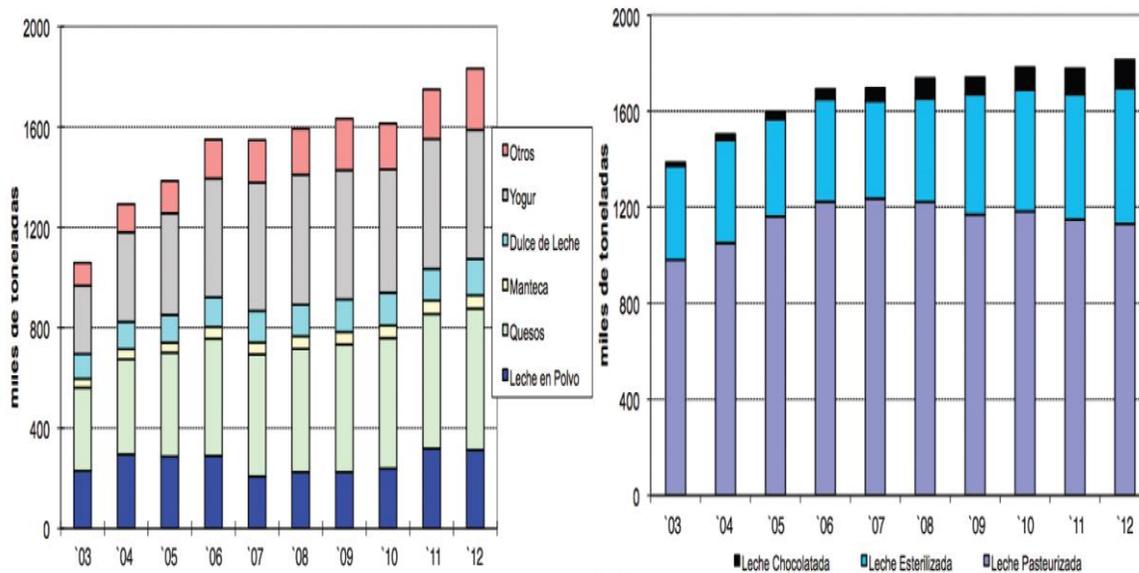
La producción total de leche cruda en Argentina ubica al país como 2° productor de América latina y 11° en el orden mundial (Taverna y Fariña, 2013). De acuerdo a las estadísticas oficiales del SENASA 2012 en el país existen 11.354 tambos con unas 1.7 millones de vacas, que totalizaron una producción de 11.346 millones de litros de leche según los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de los cuales se transformaron aproximadamente 8.600 millones, y el resto se destinó a la elaboración de leches fluidas. Sobre el total de toneladas industrializadas, los grupos más representativos fueron los quesos, las leches en polvo y las leches fluidas (Figura 17) (Schaller, 2013).

En 2012, en la Argentina se elaboraron 1.832.834 miles de toneladas de productos lácteos y 1.813 miles de toneladas de leches fluidas, incluyendo pasteurizadas, ultra pasteurizadas, esterilizadas y chocolatadas. En el segmento de Productos los grupos más representativos en volumen son los quesos (31%), los yogures (28%) y las leches en polvo (17%). En el rubro leches fluidas, en los últimos años se destaca el crecimiento de la participación de las leches larga vida (UAT, o UHT: Leche esterilizadas), en detrimento de las versiones de corta y media vida (pasteurizadas/ultra-pasteurizadas). En una evolución por altibajos, la participación de la leche UAT en la producción industrial de leches líquidas trepó desde un mínimo de 24% en 2007 hasta un máximo del 31% en 2012. No obstante, esta fracción dista bastante del pico de 2001 cuando la elaboración de leche UAT rozó el 42%. Otra tendencia interesante en este segmento es el aumento del aporte de las leches chocolatadas, que pasaron de apenas el 1% en el comienzo de la década, hasta un 6% en 2012. Entre las leches fluidas, las de corta y media vida representan el 62% del total del grupo (Figura 18) (Schaller, 2013).



Fuente: CIL (2013)

Figura 19: Destinos de la Leche Cruda a nivel Nacional. (El rubro otro incluye la leche informal)

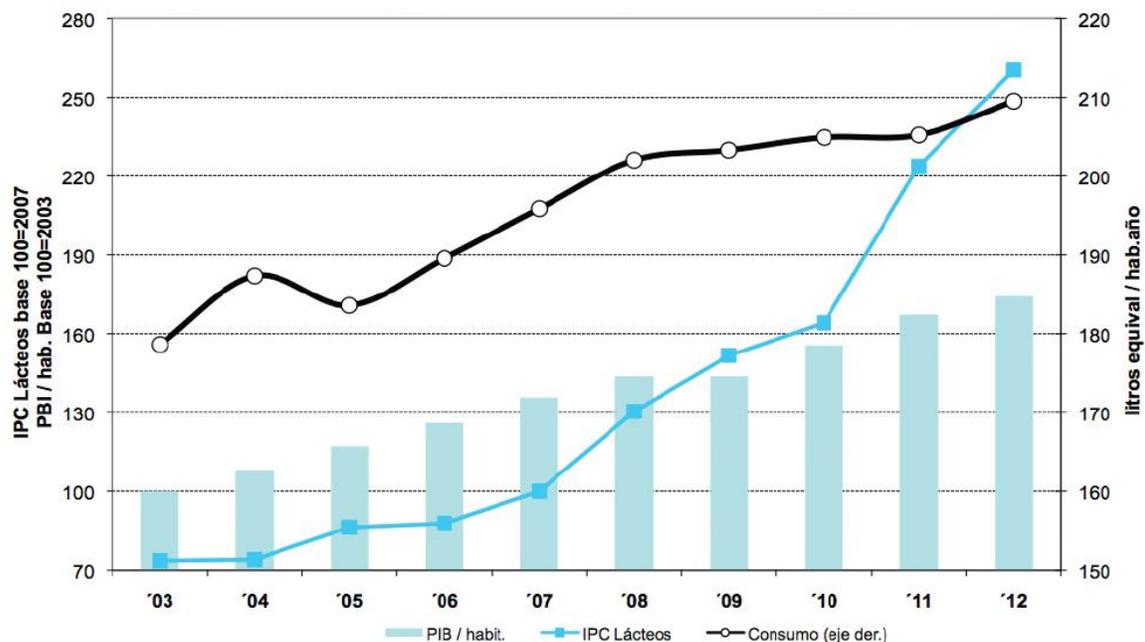


Fuente: CIL (2013)

Figura 20: Detalle de la Producción de leche y productos Lácteos.

Las estadísticas de la Subsecretaría de Lechería (2012) muestran que, aproximadamente el 78% se destina a consumo del mercado interno y el restante 22% de litros se destina al mercado externo, es decir que Argentina produce más leche que la que consume internamente.

En la Figura 19 se muestra la evolución del consumo total y su correlación con el nivel de ingresos y precios; así como la evolución de las principales categorías.

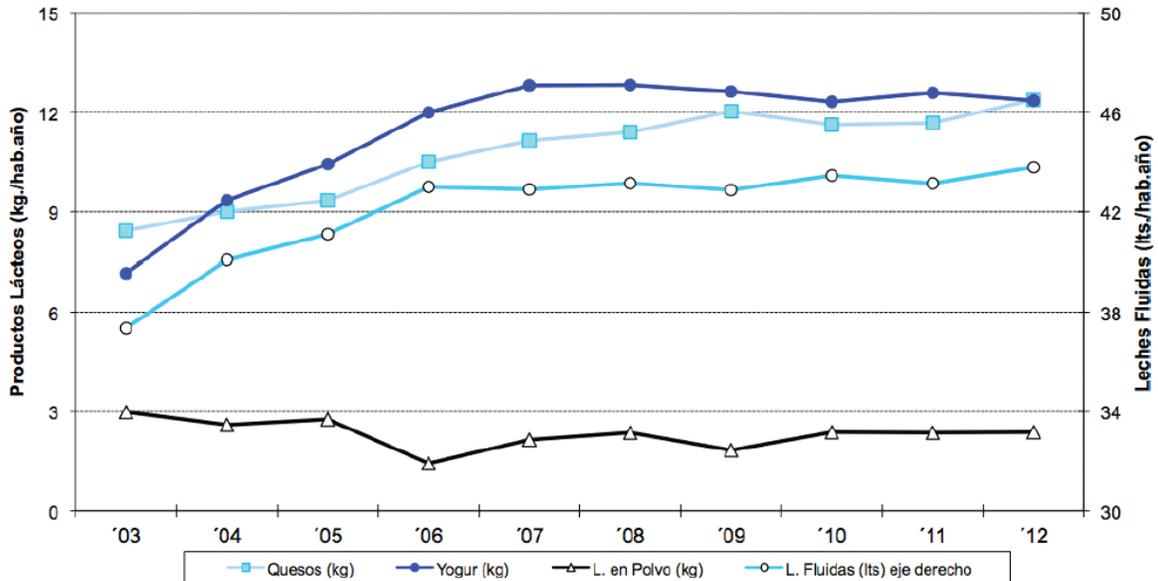


Fuente: CIL (2013)

**Figura 21: Consumo de leche, ingresos y precio al consumidor (IPC: Índice de Precios al Consumidor, PBI: Producto Bruto interno).**

De acuerdo a las últimas cifras oficiales, en el período 2003-2012 el consumo total en litros equivalentes de leche por habitante se incrementó a una tasa acumulativa anual del 1,8%. Las evoluciones más llamativas se dieron en postres y flanes, yogures, leches cultivadas y quesos (Anuario, 2013).

En el año 2012, en la Argentina se consumieron en promedio 209,5 litros equivalentes/hab/año. Esta cifra prácticamente duplica el consumo promedio mundial (109 litros), y triplica el de los países en desarrollo (70 litros) (FAO 2012). Dentro de ese total, los segmentos más representativos fueron los quesos (60% de los litros equivalentes), las leches fluidas (22%), las leches en polvo (10%) y los yogures (5%) (Figura 20) (CIL, 2013).



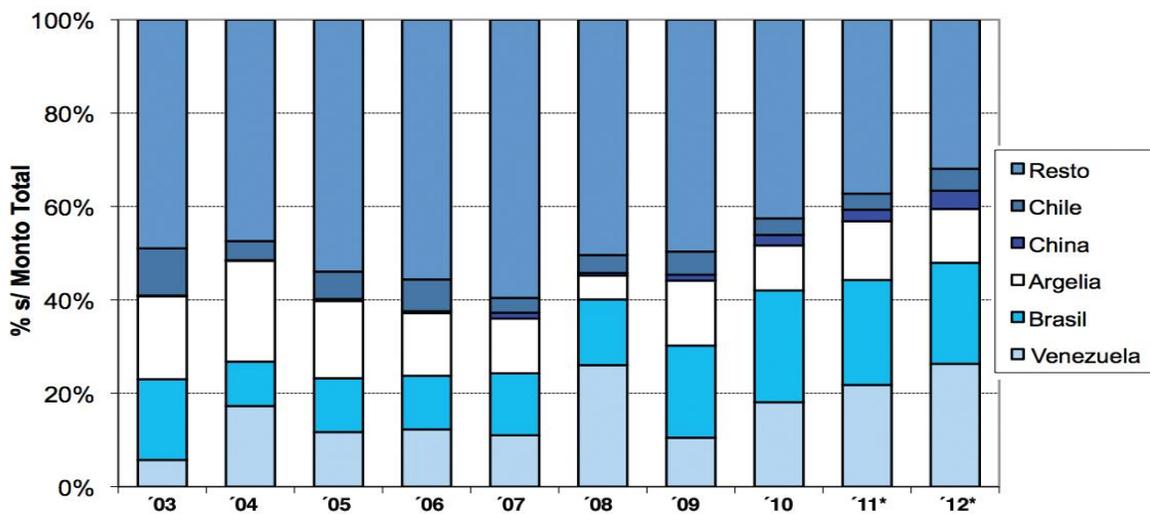
Fuente: CIL (2013)

Figura 22: Consumo por persona de algunos productos lácteos (Quesos, Yogur, Leche en Polvo y Leche Fluidas).

Hace casi veinte años que las ventas externas constituyen una parte de la estrategia de expansión de las industrias lácteas líderes de la Argentina, dejando de ser una salida circunstancial de volúmenes excedentes, producto de las recurrentes crisis económicas que derivaron en reducciones del consumo doméstico (Capellini y Linari, 2013).

En el 2012 Argentina exportó lácteos a 102 países, aunque sólo 15 de ellos representaron individualmente compras superiores al 1% del monto total. Durante la última década, Brasil, Venezuela y Argelia se han alternado en los tres primeros lugares como principales importadores. En el mismo año el principal destino fue Venezuela, con el 26% del monto total exportado.

Uno de los hechos más destacables ha sido sin dudas la introducción de China, que en 2012 se constituyó en comprador ocupando el quinto lugar (4%) en monto total exportado y el cuarto en volumen. Si bien el 85% de sus compras se refieren a sueros, en el último año ha exhibido un creciente papel en nuestras exportaciones de leche en polvo, debido a su necesidad de contar con fuentes de provisión alternativas a su gran proveedor natural, Nueva Zelanda, que ha tenido dificultades para responder a su espectacular demanda (Figura 21) (Capellini y Linari, 2013).



Fuente: CIL (2013)

**Figura 231: Principales países importadores de Argentina.**

La cadena láctea argentina aporta el 1,8% del valor agregado bruto nacional (estimación en base a CEPAL, 2007 y Ministerio de Economía Nacional) y es la tercera de las cadenas agroalimentarias, luego de la cárnica y sojera, en términos de generación de empleo, medida como porcentaje de ocupados, representando un 7% del total. A nivel de sistema de producción, si bien la variabilidad entre explotaciones es muy amplia, la actividad lechera compite con la agricultura de cereales y oleaginosas por el uso de suelos de alta calidad, logrando año a año resultados económicos competitivos, y superiores en muchos casos. El valor del producto genera la potencialidad de un alto ingreso por hectárea, y en las empresas donde se realiza una adecuada gestión de los costos de producción, se pueden alcanzar resultados potenciales mayores a los generados por la ganadería de carne o agricultura (CEPAL, 2007).

El siguiente trabajo está basado en el análisis de la cadena agroalimentaria de producción de leche, principalmente en el eslabón primario de un establecimiento productivo, del Sudeste Cordobés, planteándose los siguientes objetivos:

**OBJETIVO GENERAL**

- Analizar un tambo bovino de la localidad de Noetinger (Córdoba) en base a buenas prácticas pecuarias (BPP), con hincapié en instalaciones y rutina de ordeño.

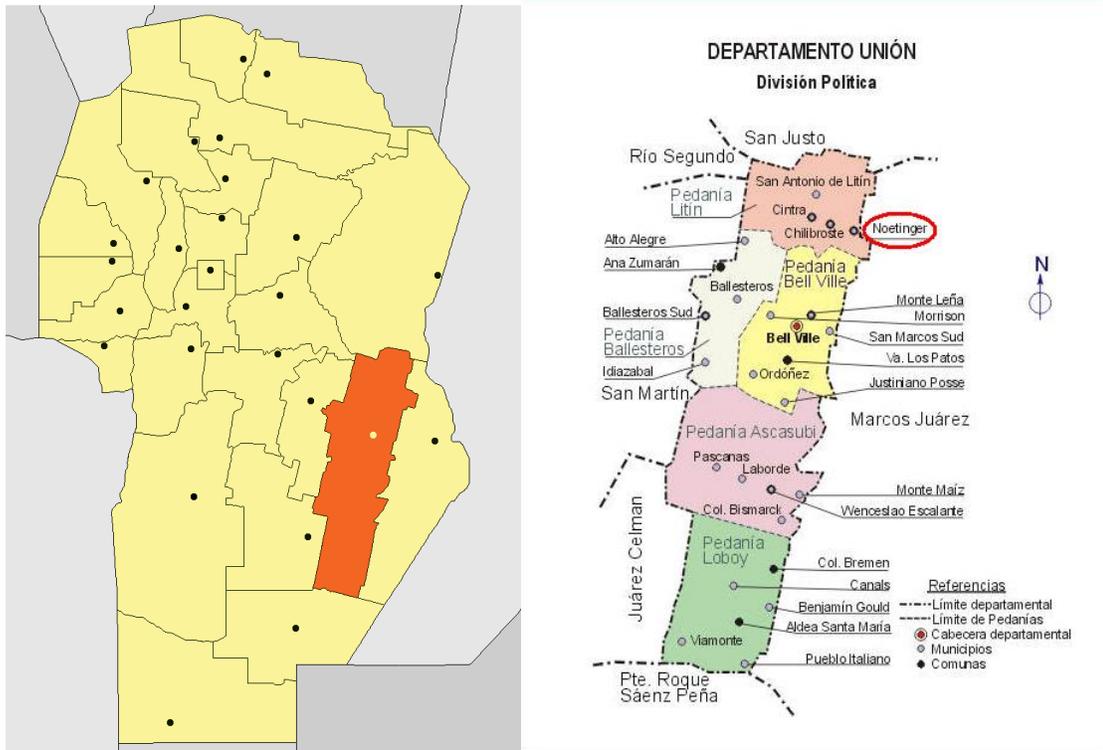
**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades del establecimiento en estudio.
- Detectar los puntos críticos o deficiencias del establecimiento, haciendo hincapié en las instalaciones y rutina de ordeño, que influyen en la obtención de un producto de buena calidad.
- Proponer un manejo integrado del sistema que favorezca la producción en cantidad y calidad de leche.

## RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

### UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.

El establecimiento La Carlina está ubicado en la localidad de Noetinger, a 2,5km al noreste del ejido urbano, en la pedanía Litín del departamento Unión, a 268 km de la ciudad de Córdoba. La localidad se encuentra en el centro este de la Provincia de Córdoba (Figura 22).



Fuente: Wikipedia (2014)

Figura 22: Ubicación del departamento Unión y de la localidad de Noetinger.

### AMBIENTE

#### Región natural y relieve

Corresponde a la provincia fitogeografía Pampeana. Ubicada al Norte del área central o núcleo de la Pampa Ondulada, forma una región de transición entre esta última y las dilatadas llanuras centrales de Córdoba. Con respecto a la Pampa Ondulada difiere fundamentalmente en el relieve que se hace más plano, integrado por largas y suaves pendientes con gradiente regional hacia el Este, y que se extienden hasta hacer contacto con la depresión del Arroyo Tortugas. El cambio de relieve se asocia con un cambio en las condiciones del drenaje superficial que comienza a expresarse por vías de agua no tan bien definidas, aunque sí con un marcado paralelismo resultante de su control estructural. La depresión del Tortugas y los pies de pendiente directamente asociados actúan como receptores del escurrimiento de las partes más altas, la infiltración es baja debido a la freática cercana a la superficie y en consecuencia el drenaje es deficiente (Ghida y Sánchez, 2009).

### Vegetación Natural

La vegetación dominante está constituida por hierbas, en especial gramíneas como la cebadilla criolla, la flechilla, el pasto puna y la cortadera (Ghida y Sánchez, 2009).

### Origen y disponibilidad de recursos hídricos.

Corresponde a la cuenca de aguas superficiales del Paraná y la cuenca de aguas subterráneas de los Ríos Tercero, Cuarto y Quinto. (Ghida y Sánchez, 2009)

### CLIMA

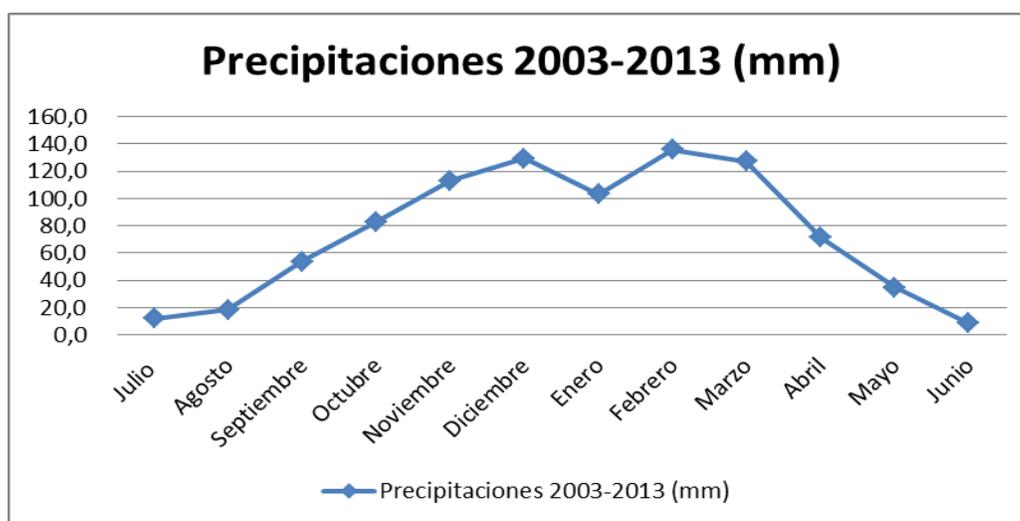
El régimen térmico está definido por una temperatura media anual de 17 °C y una amplitud térmica de 14 °C, con un período libre de heladas de 256 días, siendo la fecha media de la primer helada 21 de mayo con una variabilidad en más o menos 16 días, mientras que la fecha media de la última helada es del 6 de septiembre con una dispersión en más o menos 24 días. La precipitación media anual es de 890 mm. El déficit hídrico es de 73 mm. La distribución estacional de las precipitaciones es del tipo monzónico. Noetinger corresponde a una zona subhúmeda seca, con predominio de los déficits y con probabilidades aleatorias de conseguir aceptables rendimientos en cultivos de verano (Carta de Suelos- Leones, 1979). En el siguiente cuadro se muestran las temperaturas mensuales promedio (INTA Agencia Zonal Noetinger, 2012).

**Tabla 6: Temperatura media de Noetinger.**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Juni o	Ju li o	Agos to	Septi embre	Octub re	Novie mbre	Diciembr e	Promed io	Ampl. Térmic a
Temperatura Media (°C)	24,9	23,5	21,1	16,9	13,1	10,3	10	11,6	13,9	17,1	18,9	23,3	17	14

Fuente: Carta de Suelos- Leones (1979)

En la Figura 23 se muestra la distribución de las precipitaciones promedio por mes.



Fuente: INTA (2013)

**Figura 243: Precipitaciones promedio 2003-2013 (mm) por mes de la localidad de Noetinger.**

### **CAPACIDAD DE USO DEL SUELO.**

En la zona de Noetinger, son importantes los suelos desarrollados en condiciones de hidromorfismo y drenaje pobre como los Natracualfes y Natralboles que ocurren en los campos bajos y tendidos, sobre todo en las proximidades de la depresión del Tortugas. En los sectores más altos y en las lomas hay Argiudoles típicos y ácuicos que hacia el Oeste, y a medida que disminuyen las precipitaciones cambian a Argiustolesúdicos (Guida y Sánchez, 2009).

El riesgo de erosión de los suelos se da por causas eólicas, manifestando una situación grave tierras que representan el 12% de la superficie provincial (Carta de Suelos- Leones). En Noetinger, más de la mitad de la zona corresponde con suelos de aptitud agrícola, de los cuales la mayoría son Clase III y Clase IV, aunque hay un pequeño porcentaje Clase I. El resto son tierras ganaderas, fundamentalmente Clase VII (RIAN, 2006).

**Tabla 7: Capacidad de uso de suelo de Noetinger**

Clase	I	II	III	IV	VII
%	10	3	27	20	40

**Fuente: RIAN Regional Córdoba (2006)**

### **CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.**

#### **Tipo de explotación**

La estancia La Carlina es arrendada por una empresa y actualmente destinada a la explotación mixta (agricultura y tambo bovino). El tambo cuenta con 294 vacas con una producción diaria promedio de leche de 5.247 litros (21ltd./vc/día).

#### **Superficie y uso del suelo**

En total son 456 has, de las cuales 166 has son destinadas para la actividad tambo, el resto es destinado a la actividad agrícola y 10 has son superficie sin uso (Figura 24).



Fuente: Google Earht (2014)

Figura 24: Imagen satelital del establecimiento La Carlina.

Tabla 8: Lotes del establecimiento, superficie y destino.

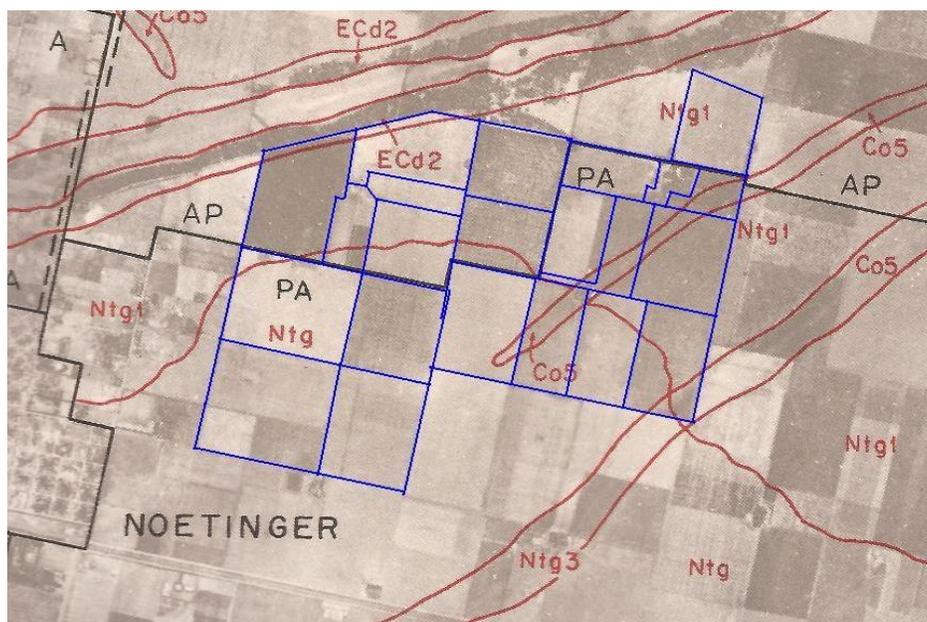
Nombre de Lote	Superficie (Has)
62	45,0
63	34,0
60	40,0
61	30,0
16	31,0
8N	23,0
8M	11,0
8S	21,0
18	8,0
7N	22,0
7S	22,0
80o	25,0
PQ	10,0
6	20,0

80e	10,0
81o	17,0
81e	19,0
5e	27,0
4	6,0
2	25,0
s/uso 5o	10,0
Total	456,0

PASTURAS  
P/SILO Y  
GRANO  
HÚMEDO

Actualmente las actividades que se realizan son: agricultura con siembra directa y se hacen rotaciones de trigo, soja y maíz; y explotación láctea para la cual se destinan 166 has implantadas con pasturas. El productor tiene planificado destinar 92 has a grano húmedo y silo de maíz (Sampaoli, 2014, comunicación personal).

Los tipos de suelos presentes son: la serie Noetinger (Ntg) ubicándose al sureste del establecimiento; un complejo de series Noetinger fase moderadamente bien drenado 30 %, El Candil 35%, El Chaja 25% y Achalay 10 % (Ntg 1), ubicado al noroeste; y una pequeña franja que va de oeste a este de un complejo en fase engrosada de series El Chaja 30%, Monte Grande 20 %, Achalay 40 % y Villa Francisca 10% (Co 5) (Figura 25) (Carta de Suelos- Leones).



Fuente: Carta de Suelos- Leones (1979)

Figura 255: Imagen de Carta de Suelo del establecimiento La Carlina, Noetinger (Córdoba).

La serie Noetinger pertenece a la clase y subclase IIc con ligera limitación climática, son suelos con algunas limitaciones que exigen prácticas simples de manejo y conservación. Son adecuados para agricultura, pastura y forestación (Carta de Suelos- Leones, 1979).

El Complejo de series Noetinger fase moderadamente bien drenado 30 %; El Candil 35%; El Chaja 25% y Achalay 10 % pertenece a la clase y subclase IVws, siendo estos suelos con limitaciones más severas que las de la clase III; cuando están cultivadas requieren prácticas de manejo y conservación aún más difíciles y complejas. Son adecuados para una estrecha gama de cultivos. Pueden ser utilizados para pasturas y otros usos de la tierra (Carta de Suelos- Leones, 1979).

La franja del Complejo en fase engrosada de series El Chaja 30%, Monte Grande 20 %; Achalay 40% y Villa Francisca 10%, corresponde a la clase y subclase VIws, suelos con graves limitaciones para el uso, resultando ineptos para los cultivos. Son apropiados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosques y fauna (Carta de Suelos- Leones, 1979).

#### **METODOLOGÍA PARA EL RELEVAMIENTO DE DATOS:**

- Consulta y recopilación documental: a través de fuentes secundarias de información se obtuvieron datos acerca de la situación actual de la zona así como también de su historia.
- Lectura de mapas: se utilizaron mapas para ubicar el establecimiento en la región así como cartas de suelo para determinar su aptitud de uso.
- Recorrida del establecimiento: se realizaron visitas al tambo a fin de obtener datos.
- Entrevistas: se realizaron entrevistas a los profesionales del establecimiento, a los tamberos, al productor y a los profesionales de la Agencia Zonal de INTA.
- Se tomaron fotografías del establecimiento que sirvieran al diagnóstico.
- Se analizaron los datos del programa que utiliza el tambo para su gestión y los otorgados por la industria a la cual es vendida la producción del tambo en estudio.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES EN EL ESTABLECIMIENTO.**

Las instalaciones del tambo están integradas por:

- *Antecorral* de piso de tierra, con capacidad para el lote de vacas en ordeño, resultando una superficie de 2 m<sup>2</sup> por animal. En días de lluvia y con barro, este último se convierte en un factor altamente negativo sobre el bienestar animal, la calidad de la leche y la producción.
- *Corral de espera*, con una superficie de 1,8 - 2m<sup>2</sup> por animal, fabricado de piso de cemento ranurado, con una pendiente del 2%. Además cuenta con ventiladores y aspersores en el techo para disminuir el estrés calórico.
- *Sala de ordeño* que cuenta con entrada y salida amplias, piso de cemento ranurado, fosa y paredes lavables (1,5 metros de azulejo). Está equipada con una espina de pescado de 45° de 16 bajadas simples.
- *Sala de máquinas*: se encuentra al costado de la sala de ordeño y no tiene una puerta de separación con la sala de leche. Allí está la bomba de vacío y herramientas para su

mantenimiento; el medidor de temperatura de la leche y el termo de inseminación artificial, siendo este un riesgo de contaminación.

- *Sala de leche* que es el ingreso principal al tambo y es donde se depositan los elementos para el lavado de la máquina; se encuentra junto con la sala veterinaria. Las paredes son de ladrillo y el piso de concreto. El equipo de frío funciona bajo el principio de panza fría, tiene una capacidad de 10.000 litros que permite el almacenamiento de dos días de producción aproximadamente.
- Sala veterinaria que, como se mencionó anteriormente, está junto a la sala de leche; y allí también se encuentra el escritorio del tambero, una heladera y una repisa con los productos veterinarios.

Se pudo observar que el establecimiento no cuenta con cartelería adecuada.

#### **COEFICIENTES DEL ESTABLECIMIENTO.**

De acuerdo a las variables registradas se presentan en la Tabla 9 los coeficientes productivos del establecimiento en estudio.

**Tabla 9: Eficiencia Productiva y Reproductiva, Coeficientes técnicos y Calidad de leche en el establecimiento La Carlina, Noetinger (Córdoba).**

<b>EFICIENCIA PRODUCTIVA</b>		
	<b>Establecimiento</b>	<b>Coef. Ideales</b>
Nº vacas en ordeño VO	249	
Nº vacas secas VS	45	
Nº vacas masa VM (vaca total)	294	
Prod. de leche/día (lts/día)	5247	
Prod. Leche/VO/día (lts/día)	21,07	
Prod. Leche/VM/día (lts/día)	17,85	
Prod. Leche/año (lts)	1.915.155	
Prod. Leche/VO/lactancia (lts)	6474	
Días de lactancia	343	
Días de seca	85	
Kg. GB/mes	5430,65	
Kg. PB/mes	5178,79	
<b>EFICIENCIA REPRODUCTIVA</b>		
Relación VO/VM	0,85	
% Preñez	82	85-90
% Partición	90	90
Intervalo entre partos (IPP)	405	451
Intervalo Parto-Concepción (IPC)	141	55-95
Días al primer servicio	68	45-70
Nº de servicios por preñez	2,9	1,5
% No retorno	22	65-70

Edad promedio al primer parto (meses)	30	24
<b>OTROS COEFICIENTES TECNICOS</b>		
% mortandad de terneros	6	<2
% mortandad de vaquillonas	3	<5
% mortandad de vacas	6	<5
% Descarte	35	20
% Reposición	27	20
<b>CALIDAD DE LECHE</b>		
% GB	3,45	3.5
% PB	3,29	3.3
% Sólidos Totales	12,3	12.8
Conteo de células somáticas (CS/ml) (Promedio 2013-2014)	330.738	<200.000
Recuento bacteriano (UFC/ml)	87.019	<100.000
Lactosa	4,79	4.8

El establecimiento, de acuerdo a los coeficientes reproductivos, presenta problemas en el porcentaje de preñez y en los intervalos parto-parto y parto-concepción debido a la mala detección de celo, por lo cual se le da casi tres servicios (inseminación artificial) por preñez.

Otro de los problemas es la cría y la recría, debido a que la edad con la que llegan al primer parto es de 30 meses, y la ideal sería a los 24 meses; esto seguramente se debe a algún defecto nutricional en las etapas de crecimiento del animal.

El mejoramiento genético del establecimiento se terciariza a una empresa que envía a un técnico encargado de clasificar en grupos a las vacas de primera parición asignando el material genético de diferentes toros a cada grupo, según la necesidad detectada (defectos de conformación, producción, etc.). Se realiza inseminación artificial en todo el rodeo.

Asimismo los coeficientes técnicos presentan ineficiencias, existen altos porcentajes de muertes en vacas y terneros, mejorando en vaquillonas. Según el Ingeniero Agrónomo Sampaoli, técnico del establecimiento, el alto porcentaje de descarte en el año 2013 se debe a la incorporación de animales nuevos de otro tambo, a los cuales se les detectó problemas sanitarios.

Los coeficientes de calidad de leche, en cuanto a su composición química y a las unidades formadoras de colonia son aceptables, en cambio el conteo de células somáticas arroja un valor muy alto a lo presentado como aceptable en la bibliografía, indicando que en la leche hay contaminación.

### **INSTALACIONES PARA OBTENER LECHE DE CALIDAD:**

Operativamente las instalaciones sirven para la seguridad de los operarios y el manejo eficiente de los animales, facilitando la ejecución de procesos como traslado de animales, alimentación, vacunación, ordeño, etc., con las menores pérdidas de tiempo, el mejor confort para los animales, reduciendo el estrés y las menores pérdidas de recursos utilizados (Delucchiet *al.*, 2008).

Las características y tipo de instalaciones están asociadas básicamente al nivel de intensificación del sistema. En sistemas pastoriles de producción de leche, como el caso de La Carlina el requerimiento de instalaciones para el manejo de los animales es más simple comparado a un sistema de producción intensiva.

La instalación de ordeño de un tambo se divide básicamente en:

- Corral de espera
- Sala de maquinas
- Sala de ordeño
- Sala de leche
- Habitación con productos veterinarios.

A continuación se describirán los aspectos observados en el establecimiento La Carlina y se los comparará con los teóricos a fin de determinar si cumplen con las características deseadas o si presentan deficiencias para la obtención de un producto de calidad.

#### **Corral de espera:**

Este corral tiene la finalidad de mantener encerradas las vacas previo al ingreso a la sala de ordeño.

El corral de espera del establecimiento presenta techo de chapa zinc, pisos de cemento ranurados que evitan el deslizamiento del animal con pendiente del 2%, y los caños perimetrales son de acero inoxidable. El corral esta adecuadamente dimensionado (250 m<sup>2</sup>) de acuerdo a la cantidad de animales que entran, ya que del rodeo que se ordeña se divide en dos grupos para entrar, siendo cada grupo de 125 animales. El resto se encuentra en el corral o antecorral, que cuenta con piso de tierra y una base de hormigón a 40 cm. Esta base sirve para evitar el hundimiento de las vacas en caso de encharcamientos severos después de una lluvia.

El ingreso es amplio y está adecuadamente diseñado para que el animal no tenga problemas para la entrada a la sala de ordeño, y la salida termina en forma de manga. Por otro lado, en el año 2012 se instalaron ventiladores y aspersores que resultan fundamentales para disminuir el estrés por calor y favorecer el bienestar animal (Figura 26).

Se puede afirmar que el corral de espera del establecimiento cumple los parámetros teóricos deseados para la obtención de un producto de calidad. Éstos se describen a continuación: se recomienda que los corrales sean de piso de cemento, posean una pendiente de 1 a 2%, sean

terminados con cierta rugosidad para que no sean resbaladizos y tampoco abrasivos para las pezuñas de las vacas. Según la teoría el cerco debe ser de caño con uniones lisas para evitar las lesiones de los animales. Un aspecto muy importante es el acceso al corral de encierre, la puerta de ingreso debe ser amplia y la calle terminar en una manga para evitar que los animales se concentren en el ingreso facilitando el acceso de las vacas a la sala de ordeño. El empalme entre el piso de tierra del callejón y el de cemento del corral se debe afirmar con un buen contra piso para evitar que se forme un pozo y el consecuente anegamiento con formación de barro. Esto trae como consecuencia que las vacas entren sucias a la sala de ordeño, aumentando la contaminación y disminuyendo así la calidad de la leche obtenida. En cuanto a la superficie se recomienda 1.5 a 2 m<sup>2</sup>/vaca, considerando que se debe tener en cuenta la velocidad de ordeño lo cual determina el tiempo de espera de las vacas a ordeñar; cuanto mayor tiempo deben permanecer los animales en el corral, mayor es la superficie por animal. Un mal dimensionamiento de los mismos reduce la superficie por animal, aumentando el estrés y el bosteo de los animales. Corrales provistos de sombras artificiales, ventiladores y aspersores reducen notablemente el estrés por calor, favoreciendo la producción en días de altas temperaturas (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).



**Figura 26: Corral de espera del tambo La Carlina**

#### **Sala de máquinas:**

Es el lugar donde se encuentran los motores y la bomba de vacío de la máquina de ordeñar. Debe estar aislado del resto de las instalaciones por ser un ambiente que genera contaminantes.

Con respecto al establecimiento la sala de máquina se encuentra junto con la sala de leche y la sala veterinaria siendo esto un gran factor de contaminación a la sala de leche, y además no se encuentran carteles de señalización, para asegurar la seguridad del personal. La sala de máquina posee todos los elementos recomendados por la bibliografía para poder llevar a cabo el ordeño de manera correcta (Figura 27). A continuación serán descriptos:

- **Bomba de Vacío:** Su función es extraer aire continuamente del equipo de ordeño y expulsarlo al exterior generando una presión de 50 kPa en todo el sistema. Al no ser un sistema del todo hermético es fundamental que cuente con una reserva de vacío, la cual permite compensar las pérdidas de vacío producidas durante la operación del equipo, ya que esto podría ocasionar el desprendimiento de las pezoneras aumentando considerablemente los riesgos de contaminación de la leche afectando así su calidad (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).
- **Balde Trampa:** Su función es la de interceptar líquidos (limpieza, leche) y evitar que lleguen a la bomba; también actúa como reserva de vacío o pulmón (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).



**Figura 27: Sala de máquina del establecimiento**

#### **Sala de ordeño:**

La sala de ordeño de La Carlina cuenta con entrada y salida amplia, una ordeñadora marca Rodeg de industria nacional, la cual posee 16 bajadas simples y el tambo es tipo espina de pescado. Es una sala moderna. En cuanto a la mampostería, sus paredes de azulejos son lavables y los pisos de cemento ranurados. Posee adecuada ventilación e iluminación para favorecer el bienestar de los animales durante el ordeño.

Equipamiento para la obtención de leche:

La máquina de ordeñar tiene como finalidad extraer la totalidad de la leche sintetizada en la glándula mamaria en un mínimo de tiempo, no deteriorando el estado sanitario de la ubre y sin contaminar la leche obtenida. Consiste en un circuito cerrado en el que una bomba crea acción de vacío, el sistema de vacío posee pulsadores que generan rítmicamente, en la cámara de la

pezonera, un vacío discontinuo, que produce las fases de masaje y ordeño, favoreciendo la expulsión de la leche y evitando lesiones en el epitelio del pezón (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).

A continuación se mencionan cada una de las partes que compone el circuito, información obtenida de Pendini y CarrizoBosio, 2012.

- Regulador de vacío: Es una válvula automática diseñada para regular y mantener constante el nivel de vacío en el sistema, permitiendo el ingreso de aire cuando el nivel de vacío tiende a aumentar, hasta que el vacío nominal (50kPa) se restablezca, asegurando así un correcto funcionamiento del equipo. Se ubica en la línea de vacío antes de la trampa sanitaria. En el establecimiento el regulador de vacío es modelo servo asistido de 3500 litros por minutos.
- Vacuómetro: Instrumento que mide el vacío a que está sometido el aire en el interior de la instalación. Deben ubicarse a la vista de los operarios (Figura 28).
- Trampa Sanitaria: Su función es separar la parte del sistema que está en contacto con la leche de aquella por la cual circula aire (circuito de vacío), con el objeto de evitar la contaminación asociada al movimiento del líquido de una a otra parte. También sirve como detector del derrame o rebalse de leche del descargador e impide que llegue al balde trampa. En La Carlina este tiene una capacidad de 12 litros.
- Tubo de vacío: Lugar por donde se conduce el aire, de todos los componentes de la máquina, hacia la bomba y el exterior. Preferiblemente de material PVC de 4" de diámetro y su diseño debe respetar la mayor rectitud reduciendo los ángulos de 90º y las uniones deben ser externas para no reducir el diámetro interno.
- Pulsadores: Son las unidades funcionales del sistema, cuya función es la de producir cambios cíclicos en las paredes de las pezoneras, generando fases de ordeño la cual permite el flujo de la leche desde el interior del pezón hacia el colector por el tubo corto de leche de la pezonera y en la fase de masaje favorece el flujo de sangre desde la punta del pezón evitando su inflamación. Se producen 50 a 60 ciclos por minuto siendo la relación entre fase de ordeño y fase de masaje de un 60 % por ciclo (60% ordeño y 40% masaje). En el establecimiento la relación es 60/40, y el sistema de pulsado es marca Rodeg modelo Master MXP.
- Tubos largos de pulsado: Tubos de goma que conectan el pulsador con el colector de la garra o grupo de ordeño.
- Tubos cortos de pulsado: Comunica el colector con la cámara anular de pulsado.
- Cámara anular o de pulsado: Es el espacio o cámara entre el casquillo y la pezonera.
- Pezoneras: Es el elemento de mayor importancia por estar en contacto directo con el animal, a su vez la efectividad del ordeño depende en gran medida de su diseño. Comprende una copa rígida de metal o material plástico y un manguito de ordeño flexible, ajustados en ambas partes de la copa. El material de la pezonera puede ser de goma o silicona, prefiriéndose la silicona ya que disminuye la fricción en el pezón reduciendo el daño al mismo. Las pezoneras se deben cambiar cada 2000 a 2500 ordeños; las

deformaciones de la pezonera en la boca o labio producen el ingreso de aire, que afecta significativamente sobre la salud de la glándula.

- Colector:Receptáculo que recibe la leche de las 4 pezoneras y la canaliza al tubo largo de leche. Su capacidad mínima es de 90 cm<sup>3</sup> en el caso de nuestro establecimiento su capacidad es de 430 cm<sup>3</sup>, no debe pesar más de 3 kg en conjunto con las pezoneras, siendo 1,9kg en el tambo. Tiene un orificio denominado chicler que permite una entrada de aire controlada (7 litros/min) para facilitar el ascenso de la columna de leche en el tubo largo de leche (Figura 28).
- Tubos cortos de leche: Tubos de goma que conectan la pezonera con el colector (Figura 28).
- Tubo largo de leche: Tubo de goma flexible cuya función es conducir aire y leche desde el colector hacia la línea de leche. Debe entrar a la línea de leche en forma tangencial por arriba y en ángulo, esto es fundamental para evitar la entrada turbulenta de la leche que deteriora su calidad (Figura 28).
- Línea de leche: Es el conducto que conduce la leche de todos los grupos de ordeño hacia el descargador. Debe tener un diámetro que permita que la leche se desplace en forma laminar, sin turbulencia por la parte inferior del tubo separada del aire que circula por la parte superior en forma turbulenta. Debe ser lo más recta posible hacia el cargador y si posee uniones deben ser uniones sanitarias, es decir ensambles externos que no disminuyan el diámetro ni presenten superficies salientes que favorezcan la acumulación de piedra de leche ni de gérmenes. Debe tener una pendiente hacia el descargador del 1 al 3% para favorecer el circuito de la leche.



Figura 28: Colector del tambo La Carlina.

- Descargador: Depósito que recibe la leche bajo vacío de una o varias líneas de leche y se comunica a un sistema que extrae la leche del circuito de vacío por medio de una bomba quedando alojada en un recipiente a presión atmosférica. El descargador debe tener una capacidad mínima de 18 litros y las entradas de leche deben estar diseñadas para evitar la formación de excesiva espuma. En el establecimiento este tiene una capacidad de 73 litros (Figura 29).



Figura 29: Descargador y vacuómetro del establecimiento.

#### Lavado de la máquina:

Es fundamental garantizar un correcto lavado de la máquina de ordeño, ya que esto permite reducir posibles fuentes de contaminación para la leche que afectarían su posterior calidad. Se debe disponer de agua limpia y potable para el lavado, ya que de lo contrario se contaminaría la futura leche ordeñada (Pendini y CarrizoBosio, 2012).

Un aspecto que cabe destacar es la gran influencia negativa que provoca la formación de la piedra de leche en la máquina de ordeño a causa de un lavado deficiente; en la piedra de leche se forman sucesivas capas de depósitos minerales y restos de leche. Entre esas capas quedan restos de leche y humedad lo que permite el desarrollo de gérmenes. Dentro de la piedra de leche las bacterias quedan protegidas del detergente y de la temperatura, a su vez estas bacterias se rodean de una sustancia que las protege formando biofilms los cuales tapizan y se adhieren a las superficies extendiéndose en forma continua y liberando bacterias que a su vez forman nuevos biofilms. Por este motivo la presencia de piedra de leche es siempre un sinónimo de contaminación bacteriológica (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).

El lavado de las instalaciones de ordeño, paredes, azulejos y suelo se realiza con el producto Dairy Net. Para la limpieza del equipo de ordeño el detergente alcalino que utilizan es el Hypoclor ED, el detergente ácido es Hypracid, y por último para la desinfección utilizan PerfoGrif. Todos los lavados se realizan con agua de semisurgente. Cabe señalar que la desinfección con hipoclorito la realizan junto con el lavado, siendo lo recomendado según la teoría ejecutar este lavado antes de utilizar el equipo. Esto puede favorecer la presencia de microorganismos en el sistema aumentando el riesgo de contaminación entre ordeños y deteriorando la calidad de la leche.

**Tabla 10. Pasos básicos para la limpieza y desinfección del equipo de ordeño:**

PASOS	T°C del AGUA	DURACIÓN	ACCIÓN
1º Enjuague	35º a 45º aprox.	No recircular Circuito abierto hasta ver agua limpia	Remueve residuos de leche caliente.
Lavado con detergente alcalino	60º a 75º aprox.	10 – 20 minutos Circuito cerrado	Remueve la grasa de la leche y reduce la firmeza de proteínas.
2º Enjuague	Natural	No recircular Circuito abierto	Elimina restos del detergente
Lavado con detergente ácido	50º a 60º aprox.	5 – 15 min Circuito cerrado	Previene los depósitos minerales, depósitos de cal y capas de sarro que promueven la formación de la piedra de leche
3º Enjuague	Natural	No recircular Circuito abierto	Elimina restos del detergente
Desinfección (solución sanitaria de hipoclorito)	Natural	Recircular Circuito abierto	Reduce las bacterias y microbios, se recomienda hacerlo antes de reutilizar el equipo.

Fuente: Notas de clase Producción de leche, 2012

#### **Sala de leche:**

A continuación se describe la sala de leche y sus características que hacen a la calidad del producto, para esto se utilizó información obtenida de Pendini y Carrizo Bosio (2012).

En la sala de leche se encuentran las máquinas necesarias para el refrescado de la leche y su posterior enfriado hasta que la misma es entregada al mercado. Por ello es fundamental el funcionamiento adecuado de las máquinas, ya que de éstas depende el adecuado acondicionamiento de la leche así como la ubicación de la sala, la cual debe estar separada del resto de las instalaciones para evitar posibles fuentes de contaminación a la leche ya ordeñada, garantizando así la entrega de un producto de calidad.

El acondicionamiento garantiza que la calidad higiénico-sanitaria y composicional de la leche extraída de la ubre no se altere durante el tiempo en que es conservada en el tambo hasta su entrega.

Este aspecto considera conservar la leche en perfectas condiciones de higiene, enfriándola a bajas Tº (4ºC) para reducir el desarrollo bacteriano durante su almacenamiento. El tratamiento térmico involucra 2 procesos: el refrescado y el enfriado (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).

- Refrescado: Consiste en bajar la Tº de la leche recién ordeñada de 38ºC a 20-24ºC mediante el intercambio de calor entre el agua y la leche (utiliza agua de pozo), su finalidad es lograr una menor temperatura de la leche a la entrada del tanque de frío, disminuyendo así las frigorías necesarias para llevarla a 4ºC (Figura 29).
- Enfriado: Consiste en disminuir la Tº de la leche a 4ºC, la velocidad de refrigeración no debe superar las 3 hs, los sistemas más utilizados son los llamados panza fría cuyo principio de enfriamiento es a partir de la expansión y compresión de un gas; es fundamental que el agitador del sistema funcione bien ya que homogeneiza la Tº de la leche en el tanque y evita la formación de hielo.

El Código Alimentario Argentino establece que la leche cruda no debe contener más de 200.000 UFC/ml. Las empresas lácteas bonifican por recuento de gérmenes menores de 100.000 ger/ml y que la leche presente una Tº de 4º C al momento de su entrega.

El RCT (recuento de células totales) depende tanto de la cantidad inicial de gérmenes como de la Tº a la que ha sido conservada la leche y el tiempo de conservación. Temperaturas menores a 10ºC reducen el crecimiento de la población bacteriana y con 3-4º C la actividad bacteriana cesa casi totalmente; temperaturas inferiores producen congelamiento de la leche pudiendo afectar su composición.

Un aspecto muy importante es el tiempo que transcurre desde que la leche recién ordeñada a 37ºC alcanza los 4º C, sino se baja rápido la Tº se producirá un importante desarrollo de bacterias deteriorando gravemente la calidad de la leche; por esto es fundamental bajar la Tº durante la fase de latencia de las bacterias que se da 1 a 2 hs. luego del ordeño, donde su crecimiento es mínimo (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).

En el establecimiento la disminución de la temperatura del producto obtenido del ordeño se realiza con una placa de refrescado (Figura 30), para luego ingresar al equipo de frío de panza fría donde se disminuye a 4 o 5 ºC la temperatura de la leche, el tanque tiene una capacidad de 10.000 litros y es de acero inoxidable donde en su interior contiene palas de agitación.



Figura 30: Máquina de refresco

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la recolección y almacenamiento de la leche cruda es el filtrado del ordeño, actividad que consiste en separar de la leche aquellos residuos sólidos que la hayan contaminado durante el proceso. Para llevar a cabo esta operación se deben usar filtros de papel desechable, ya que retienen correctamente los residuos y evitan su acumulación. Si los filtros aparecen sucios es evidente que los pezones no se están limpiando adecuadamente. Antes de ingresar a la placa de refresco la leche de La Carlina pasa por un filtro, construido de acero inoxidable, conteniendo en su interior un resorte envuelto con papel desechable.

Limpieza de los equipos de frío:

- Se debe limpiar el interior del tanque con productos aptos luego de retirada la leche; generalmente cuentan con un sistema de lavado automático donde la dosificación de agua y detergente están predeterminados.
- Periódicamente ingresar al tanque y limpiar con cepillos, sobre todo en las esquinas donde se pueden acumular restos de leche, los cuales sirven de reservorio para microorganismos. En el establecimiento se utiliza el producto Sani Quest para realizar la limpieza del tanque de frío.

La sala de leche del establecimiento no se encuentra correctamente aislada ya que se halla junto con la sala de máquina y la habitación veterinaria. También es aquí donde se encuentra la puerta de ingreso al tambo. La misma no posee pisos ni paredes lavables, perjudicando esto una correcta higiene (Figura 31). Además se permite el acceso de animales a la sala (Figura 32), una situación de verdadera preocupación en lo que respecta a la higiene e inocuidad de la leche.



Figura 31: Sala de leche de La Carlina



Figura 32: Presencia de animales en la sala de leche del establecimiento

#### **Habitación veterinaria:**

Aquí se almacenan diferentes productos con fines veterinarios. Esta habitación debe estar separada del resto, y los productos deben estar correctamente identificados así como también ubicados en la misma para evitar riesgos en el personal como también en la calidad del producto obtenido (Notas de clase Producción de leche, 2012). En el establecimiento no se cumple con los

requisitos, ya que se encuentra junto a la sala de leche y máquina, y los productos veterinarios no se encuentran correctamente identificados (Figura 33).



Figura 33: Sala veterinaria de La Carlina.

### **DESCRIPCIÓN DE LA RUTINA DE ORDEÑO**

Una rutina de ordeño completa debe incluir los procesos secuenciales que permitan minimizar las infecciones intramamarias y evitar la contaminación de la leche. La rutina de ordeño se inicia en el momento que el animal es llevado al sitio destinado para tal fin y finaliza con el almacenamiento de la leche en tanques de enfriamiento. Los procesos aplicados durante el ordeño se deben realizar en forma permanente, pero pueden ser susceptibles de adaptación según el sistema de ordeño, disponibilidad de recursos físicos, tipo de ganado y características del recurso humano, entre otros, por eso no es posible formular una rutina única para todas los tambos, sino que es necesario seguir algunas pautas para realizar un ordeño adecuado (Pendini y Carrizo Bosio, 2012).

Inicialmente, los estímulos externos en el ordeño como son la maquina ordeñadora, el sitio y el lavado de pezones, generan una respuesta hormonal que promueve la secreción de oxitocina. Esta hormona permite la bajada de la leche en un tiempo aproximado de 4 a 7 minutos, tiempo durante el cual se debe ordeñar (Castro, 2010).

La preparación pre-ordeño es un balance entre rapidez y la realización de los pasos requeridos para limpiar la ubre y estimular la bajada de la leche. El lugar de ordeño y sus condiciones influyen directamente tanto en la manipulación y recolección del producto, como en su calidad higiénica y sanitaria. Las infecciones bacterianas pueden ser minimizadas con el uso apropiado de técnicas de ordeño, en combinación con un sistema correctamente diseñado y operado bajo condiciones ambientales que permitan mantener a las vacas limpias, secas y en cierta comodidad (Castro, 2010).

Existen diferentes formas de realizar un ordeño adecuado. Sin embargo, todas tienen en común cuatro puntos básicos, ellos son:

- **ESTÍMULO**
  - Despunte.
  - Lavado de pezones y/o pre sellado.
  - Secado de pezones.
  - Efectividad del secado.
  
- **ORDEÑO**
  - Sin interrupciones y total.
  - Ordeñar siempre pezones secos y limpios.
  - Verificar el correcto funcionamiento del equipo de ordeño.
  - Operarios siempre con manos limpias y herramientas a su alcance.
  
- **SELLADO**
  - Utilizar siempre una solución desinfectante para evitar contaminación en la glándula mamaria a través del pezón.
  
- **PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE MASTITIS**
  - Realizar frecuentemente chequeos de mastitis.
  - Escurrir manualmente las vacas después del ordeño.
  - Realizar el secado con el producto y las indicaciones del asesor técnico.
  - Capacitación continua.

Los puntos presentados anteriormente dan lugar a una serie de procedimientos secuenciales que conforman la rutina de ordeño. A continuación se describen sus etapas, como las menciona Kruze (1998) y se comparan con el establecimiento en estudio:

Desplazamiento al sitio de ordeño: Hay que respetar la velocidad de paso de las vacas, para eso, si es necesario, hay que salir a buscarlas antes. Se debe dar al animal un trato amistoso, no gritarles ni pegarles, ni usar perros q las puedan acosar o morder.

Hay que mantener en buen estado los accesos al tambo y los horarios de ordeño deben ser fijos y se deben evitar situaciones que afecten la tranquilidad de los animales antes del ordeño. La adrenalina inhibe la acción de la oxitocina, dificultando la bajada de la leche.

Con respecto al caso en estudio, esta etapa no se respeta como lo indica Kruze (1998) debido a que comienza con el arreo de los animales a caballo, a paso normal, con gritos, utilizando una soga para arrear, con presencia de perros hasta el ingreso al ante-corral (Figura 34).



Figura 34: Arreo de los animales con grito y soga.

Sala de espera: Una vez en el corral de espera los animales deberán estar lo suficientemente cómodos ya que en caso contrario se estresan o pueden lesionarse. Es decir, los corrales deberán estar correctamente dimensionados y el número de animales en el mismo debe ser adecuado para evitar el hacinamiento y una excesiva espera.

Como se nombró en la descripción de las instalaciones, La Carlina respeta las dimensiones adecuadas para que el animal no se estrese y no pueda lesionarse (Figura 35). Lo que no se realiza y es una práctica utilizada para disminuir efluentes es el mojado del piso antes del ingreso de los animales. En épocas de calor se prenden los aspersores y ventiladores durante 3 minutos cada cuarto de hora. La capacidad de la máquina de ordeño es de 100 vacas por hora, por lo que el ordeño a todo el rodeo lactante se realiza en aproximadamente 2 horas y 30 minutos.



Figura 35: Animales en la sala de espera

Una vez en la sala de ordeño e independientemente del tamaño del tambo y del número de vacas a ordeñar, las labores se deberán organizar de manera tal que cada vaca reciba el mismo trato. Donde a continuación se nombran los pasos que corresponden en esta etapa.

Despunte: Consiste en colocar los dos o tres primeros chorros de leche en un recipiente de contraste para determinar la posible incidencia de mastitis. Igualmente, se realiza con el fin de eliminar microorganismos de la cisterna del pezón y generar la bajada de la leche. La leche que presenta evidentes anormalidades no es apta para el consumo humano y no debe mezclarse con leche de animales sanos. Las anormalidades más frecuentes son decoloración de la leche, presencia de grumos, sangre, o pus. La detección de estas anormalidades es útil también para identificar en forma rápida a aquellos animales que requieren una atención especial.

En el tambo el operario observa las ubres para identificar inflamaciones con el fin de detectar casos de mastitis y luego realiza la extracción de los primeros chorros los cuales son tirados al piso (Figura 36) en vez de realizarlo en un recipiente como indica la teoría, por lo que le resulta más dificultoso poder observar anormalidades en la leche. En el caso de que la infección se presente, estos animales son apartados, se ordeñan y su leche va a un recipiente aparte que luego es descartado.



Figura 36: Despunte realizado por el tambero del establecimiento.

Lavado de pezones: Debe realizarse únicamente cuando los pezones estén demasiado sucios por exceso de barro o materia orgánica, procurando el uso de la menor cantidad de agua posible. No se recomienda el lavado total de la ubre por el gasto de agua, la dificultad del secado y el tiempo adicional empleado.

En esta etapa el establecimiento lo realiza como lo indica la teoría ósea cuando la ubre está muy sucia, el agua utilizada para realizar esta tarea es de pozo.

Pre-sellado: Consiste en sumergir los pezones en una sustancia desinfectante, permitiendo que actúe durante 20 a 30 segundos. Al aplicar este producto no es necesario lavar con agua. Se realiza para desinfectar los pezones antes del ordeño.

En el tambo se utiliza hipoclorito para desinfectar, lo que causa sequedad al pezón, generando lastimaduras (Figura 37).



Figura 37: Pre sellado de los pezones.

Secado de pezones: el factor más importante para producir leche de alta calidad higiénica es el secado de los pezones antes del ordeño, ya que la piel mojada aporta mucho más bacterias a la leche que la piel seca. Se realiza antes de comenzar el ordeño utilizando un papel desechable por vaca, con el fin de retirar los remanentes del desinfectante aplicado y ordeñar pezones sin ningún tipo de humedad.

El establecimiento utiliza papel desechable por vaca para realizar el secado (Figura 38), pero este puede ser contaminado debido a que no se encuentra en lugar limpio y seco (Figura 39). Posteriormente se colocan las pezoneras para comenzar con la extracción de leche.



Figura 38: Secado de los pezones en el establecimiento.



Figura 39: Papel desechable que se utiliza para la limpieza de la ubre.

Colocación de las unidades de ordeño: La estimulación de la glándula mamaria durante la preparación preordeño desencadena el reflejo de la "bajada de la leche" por acción de la oxitocina, aumentando la presión intramamaria y llenando los pezones con leche, lo que ocurre aproximadamente 1 minuto después de iniciada la preparación. Por lo tanto, la colocación de las pezoneras debe ser tan pronto como se logre la presión máxima dentro de la glándula para obtener el máximo beneficio del efecto de la hormona estimulante que dura aproximadamente 5

minutos. Si transcurre mucho tiempo entre la estimulación y la colocación de las pezoneras se perderá el efecto de la oxitocina y el ordeño será incompleto, aumentando el riesgo de infección intramamaria. La colocación de las pezoneras debe ser muy cuidadosa, evitando la entrada de aire dentro del sistema de ordeño.

Observación y ajuste de las unidades de ordeño de ser necesario: Una vez iniciado el ordeño se debe observar permanentemente el funcionamiento de las pezoneras, verificando que estén bien ajustadas para que no entre aire al sistema.

Desconexión del sistema de vacío antes de retirar las unidades de ordeño: Una vez finalizado el flujo de leche se deben retirar suavemente las pezoneras, pero siempre cortando previamente el vacío. El procedimiento correcto es retirar las pezoneras justo cuando se ha terminado de ordeñar el último cuarto (Figura 40). Uno o dos minutos de sobre ordeño con un equipo funcionando correctamente no causa problemas.



Figura 40: Desconexión de la unidad de ordeño.

Sellado de pezones: Inmediatamente después de finalizado el ordeño y retiradas las pezoneras, se deben desinfectar todos los pezones para evitar la entrada de microorganismos por el esfínter del pezón, el cual permanece abierto aproximadamente 30 minutos post-ordeño. Para ello se utiliza una solución desinfectante iodada.

En La Carlina al disminuir el flujo de leche durante el ordeño, se corta el vacío y se retiran las pezoneras. El sellado de pezones se realiza con una solución antiséptica iodada en la cual se sumerge la punta del pezón (Figura 41).



Figura 41: Sellado de pezones con solución iodada.

Desinfección de las pezoneras entre vaca y vaca (opcional): Las unidades de ordeño constituyen un factor importante de transmisión de bacterias durante el ordeño, especialmente de los patógenos contagiosos. Está demostrado que después de ordeñar una vaca infectada la pezonera queda fuertemente contaminada con bacterias patógenas las que pueden ser transferidas a la vaca siguiente por la misma pezonera. En consecuencia, el método más práctico y común para desinfectar las pezoneras es sumergir completamente las copas de las mismas por algunos segundos en una solución desinfectante. Esta práctica no se realiza en el tambo La Carlina.

Durante el proceso de ordeño existe un alto riesgo de infección intramamaria y de transmisión de los agentes causantes de mastitis, especialmente, de los patógenos contagiosos. En consecuencia, para reducir los riesgos de infección es necesario realizar una buena rutina de ordeño extremando las medidas de higiene y evitando al máximo los factores predisponentes por el inadecuado uso de la máquina de ordeño (Desmoures y Repetti, 2006).

Finalmente se liberan las vacas ya ordeñadas e inmediatamente a medida que van saliendo pueden ir ingresando las que le siguen o bien luego de cerrar la puerta de salida se permite el ingreso de las otras. Luego del ordeño se le suministra la ración de alimento concentrado (Figura 42).



Figura 42: Alimentación post ordeño

En la medida de lo posible las vacas no deberían quedar en lugares contaminados por un lapso de 60-90 minutos luego del ordeño ya que existen riesgos de infecciones con bacterias del medio. Es preferible que se mantengan de pie durante éste período mediante el suministro de alimento o que vayan directamente a la parcela, evitando así que se echen sobre el suelo. Obviamente los callejones deberán estar correctamente dimensionados y sin excesivo barro ya que no existe ningún sellador que logre permanecer luego de que una vaca recién ordeñada arrastre la ubre sobre el barro (Kruze, 1998).

Otras de las deficiencias que tiene el tambo es la organización del personal para realizar las actividades anteriormente descriptas.

#### **ANÁLISIS FODA DEL ESTABLECIMIENTO LA CARLINA**

A fin de sistematizar el análisis del establecimiento lechero en estudio se realizó el siguiente análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

#### **FORTALEZAS**

- Disponibilidad de recursos (capital y humano), debido que cuenta con profesionales jóvenes y con un buen nivel de capacitación técnica.
- Recursos naturales: buena aptitud de los suelos y adecuado abastecimiento de agua.
- Buen material genético disponible, debido a la mejora introducida a través de la inseminación.
- Sistema pastoril

- Disponibilidad de adoptar nuevas técnicas de producción.
- Alta productividad forrajera.
- Mercado interno desarrollado según las estadísticas de la Subsecretaría de Lechería (78% se consume en mercado interno).

#### **OPORTUNIDADES**

- Mayor demanda de alimento a Nivel Mundial.
- Alta demanda en el mercado nacional de productos lácteos.
- Mayor difusión de sistema de pago por parámetros de calidad.
- Disponibilidad de tecnología.
- Darle valor agregado a la producción agrícola del establecimiento.

#### **DEBILIDADES**

- Altos costos de producción.
- Los coeficientes de calidad no están estandarizados.
- Bajo poder de negociación con la industria.
- Baja capacitación de los tamberos.
- Precio bajo de la leche.

#### **AMENAZAS**

- Desplazamiento del sector ganadero por la agricultura.
- Superficie alquilada.
- Falta de políticas agropecuarias que estimulen la producción de tambo.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Al investigar profundamente la temática desde el marco teórico, y la recopilación de datos mediante las visitas al establecimiento, entrevistas al personal del tambo, a técnicos y profesionales de la zona es pertinente realizar algunas consideraciones respecto al manejo para lograr un producto de calidad.

Se ha podido evaluar como el concepto de calidad es motivo de preocupación para los consumidores de muchas partes del mundo y se está convirtiendo en un elemento de presión hacia el sector productivo. En países desarrollados el consumidor demanda seguridad alimentaria y calidad, conociendo cuales son los efectos de las normas de las buenas prácticas pecuarias y por ende exige su cumplimiento, sin embargo en nuestro país tiene menor importancia. Si bien el consumidor determina claramente con sus demandas cuales son las exigencias a la que el sistema productivo debe adaptarse, el concepto de calidad e inocuidad de la leche no debe ser visto solo como una necesidad a satisfacer del mercado sino como un conjunto de buenas prácticas para favorecer la rentabilidad del establecimiento. La calidad del producto se correlaciona con una mayor productividad, homogeneidad y sanidad favoreciendo el bienestar del animal.

Estos conceptos son poco tenidos en cuenta no sólo por los actores de la cadena sino también por el Estado, que debería actuar como un ente regulador y ejecutor de políticas que estimulen la aplicación de buenas prácticas pecuarias para la obtención de una leche de calidad. Una forma de mejorar el manejo y aumentar la eficiencia de los tambos es lograr comunicar extensivamente la existencia del sistema de pago de leche por calidad. De esta forma las pérdidas producidas no se transferirían al precio que paga el consumidor. Así todos los integrantes de la cadena buscarían alcanzar un mismo objetivo, el de obtener un producto acorde a las normas, con la mínima cantidad de pérdidas y por ello recibir una bonificación.

El establecimiento La Carlina no cuenta con un sistema de gestión de BPP definido. Asimismo posee una baja capacitación de los tamberos, lo cual es un aspecto importante a ser modificado tanto como forma de iniciar la aplicación de BPP como beneficiar la calidad del producto a obtener. También sería importante que se tomara como referencia el libro “Gestión de la Calidad, herramienta para la mejora continua en tambos”, el cual posee una serie de planillas para verificar la forma en que se realizan las prácticas en el tambo y, en base a esto, arroja puntos a modificar con su orden de prioridad, siendo una herramienta muy útil y práctica.

Siguiendo esta lógica y considerando que las prácticas de manejo son determinantes de la calidad de la leche, es importante tener en cuenta: la rutina de ordeño; las instalaciones de ordeño; y las vacas y su ambiente, las que se complementan para poder obtener un producto de calidad. A partir de esto se plantean las siguientes consideraciones.

### **Rutina de ordeño**

Particularmente en el establecimiento en estudio, y dentro de las actividades de la rutina de ordeño, se sugiere evitar golpear el animal y el uso de perros que alteren la calma del ganado. En el momento del despunte es conveniente que se utilice un recipiente con fondo negro a fines de

poder identificar correctamente la leche mastítica y no eliminar los primeros chorros al piso como lo hacen normalmente; esta práctica no sólo reduce la posibilidad de contaminar la leche sana sino que también permite identificar animales enfermos para poder separarlos y así evitar el contagio del resto del rodeo.

También es recomendable que los productos que se utilizan para la limpieza se encuentren correctamente rotulados, en lugares limpios y específicos, ya que actualmente se encuentran en la sala de leche del establecimiento. Se sugiere contemplar el uso de productos adecuados para la desinfección del pezón porque, según información aportada por los tamberos, el que utilizan ahora reseca los pezones lastimándolos, siendo un factor negativo para la estimulación de la bajada de la leche y el bienestar animal.

### **Instalaciones**

El establecimiento en estudio cuenta tanto con un adecuado dimensionamiento del corral de espera, así como con la cantidad de bajadas adecuadas para el número de animales que posee. La sala de ordeño posee entradas y salidas amplias, y sus pisos son antideslizantes con una pendiente, tal como la recomendada por la bibliografía de BPP. Todo esto favorece el bienestar del animal aumentando la producción y disminuyendo el riesgo de contaminación. Los ventiladores y aspersores en el corral de espera que son utilizados en épocas de altas temperaturas, favorece el confort del animal disminuyendo el estrés por calor.

Por otra parte, se considera de fundamental importancia que se realice una adecuada división de las diferentes áreas que abarcan el tambo. En La Carlina la sala de leche, al no estar separada de la zona de productos veterinarios, puede contaminar la leche. Sumado a esto se observó que los productos veterinarios no se encuentran correctamente identificados, por ello se recomienda realizar una correcta separación e identificación éstos. La sala de máquinas está junto a la de leche, generando también riesgo de contaminación del producto. Por lo tanto se sugiere, como en el caso anterior, dividir correctamente las diferentes zonas del tambo.

Tanto la sala de ordeño como la sala de leche deberían contar con paredes y pisos lavables. Asimismo, se recomienda tener un protocolo estandarizado de limpieza de ambas salas, como también de la máquina de ordeño y del tanque de frío, como es sugerido por la bibliografía de BPP, a fin de mantener la higiene y la inocuidad del producto.

Se resalta la importancia de evitar en las instalaciones del tambo el acceso de otros animales para prevenir cualquier tipo de contaminación derivada de ellos.

Se recomienda mantener un orden general y un lugar específico para los objetos del personal (ropa, guantes, botas, elementos personales, etc.).

A su vez es recomendable, para garantizar un adecuado funcionamiento de las máquinas, llevar registro de la presión de trabajo del equipo de ordeño, el ritmo de pulsado, el tiempo de enfriado, el tiempo de uso de las pezoneras para planificar su recambio. También se sugiere verificar el estado general de la maquinaria periódicamente.

### **La vaca y su ambiente**

Los animales de La Carlina tienen cubiertos sus requerimientos alimenticios y nutricionales siendo estos verificados por el programa Dairy Net (Ver Anexo), se considera que cumpliendo con las sugerencias mencionadas anteriormente, éste podrá expresar su potencial productivo. Tanto la rutina como las instalaciones de ordeño son parte del ambiente del animal y lo afectan directamente. La rutina de ordeño afecta la calidad desde el punto de vista sanitario, higiénico y composicional. Gran parte de las actividades que se realizan en esta etapa van a determinar la bajada de la leche del tejido secretor, esto afectaría su composición. Las condiciones higiénico-sanitarias en las que se realice el ordeño afectarían dicha calidad. Las instalaciones afectan la calidad tanto desde el punto de vista higiénico y sanitario debido a que, si no se lleva a cabo un plan de limpieza de las instalaciones, éstas pueden ser foco de contaminación.

Es fundamental concientizar a los productores y tamberos sobre la importancia que tienen la rutina de ordeño como las instalaciones en el bienestar animal y en la obtención de una leche de calidad. La capacitación al tambero es una práctica que no demanda gran inversión, por lo que resulta más viable su implementación en el corto tiempo. Las instalaciones, en cambio, para cumplir con lo sugerido por la bibliografía, necesitan de una inversión mucho mayor.

La empresa busca mejorar la calidad de su producto por lo tanto estaría dispuesta a incorporar las mejoras sugeridas contemplando en un plan de corto plazo a aquellas que no sean de alta inversión. En este caso se sugiere comenzar por la implementación de las BPP, guiándose por el libro "Gestión de la Calidad, herramienta para la mejora continua en tambos". También se propone que los tamberos realicen el curso "Profesional Tambero", en el que se abordan temas para el manejo del tambo (rutina de ordeño; calidad de leche; mastitis; manejo de pasturas; alimentación; crianza de terneros; manejo de la recría y de la vaca; reproducción; maquinarias; manejo de efluentes, trabajo en equipo y economía familiar), el cual fue diseñado y es gestionado por el INTA y en su implementación participan tanto organizaciones locales del sector (sociedades rurales, comunas, clubes, escuelas agrotécnicas, empresas lácteas), como profesionales de la actividad privada..

A mediano y largo plazo se propone modificar las salas de leche, de máquina y veterinaria. Esto necesita un desembolso de dinero de aproximadamente \$92.779 a la fecha (febrero 2015), según presupuesto brindado por la empresa constructora Gruppi Construcciones de la Localidad de Noetinger (Anexo).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aimar, V.; M.Taverna,G. Cané y B. Cravero. 2010. Gestión de la Calidad, herramienta para la mejora continua en tambos. Editorial: EDUCC, pp 93.
- APROCAL. 2014. Publicaciones de Calidad de leche. Disponible en <<http://www.aprocal.com.ar/publicaciones/>>. Consultado: 15/08/2014.
- Canitrot, L. y M. E. Iturregui. 2011. Complejo Ganadería Bovina: Lácteos. MAGyP, pp 19
- Cappellini, O. y J. J. Linari. 2013. Mercado mundial de lácteos. Lechería Argentina Anuario. Fundación para la Promoción y el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina. pp. 59-78.
- Carta de Suelos de la República Argentina. Serie Leones, 1979. Hoja 3363 – 11.Pp 111.
- Castellano, A.;Issaly L.,Iturrioz G. M., Mateos M. yTeran J. C. 2009. Análisis de la Cadena de Leche en Argentina. Proyecto Específico 2742: Economía de las CadenasAgroalimentarias y Agroindustriales. INTA.
- Castro, S. 2010. Repasamos una buena rutina de ordeño. Producir XXI, Bs. As., Programa Calidad de Leche (PCL) Comisión técnica de APROCAL.
- CEPAL. 2013. Cadena Agroalimentaria. Disponible en <<http://www2.cepal.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/32777/P32777.xml&xsl=/argentina/tpl/p9f.xsl&base=/argentina/tpl/top-bottom.xslt>>. Consultado: 12/10/2013.
- Chaves, J. 2011. Como obtener leche de calidad. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- CIL, 2013.Estadísticas y publicaciones. Disponible en <<http://issuu.com/cilarg>>. Consultada el 12/10/2013.
- CIL, 2014. Estadísticas y publicaciones.Disponible en<<http://www.cil.org.ar/estadisticas.htm>>. Consultada el 15/08/2014.
- CODEX ALIMENTARIUS, Leche y productos lácteos. 2011. Segunda edición. Roma.Disponible en <<http://www.fao.org/docrep/015/i2085s/i2085s00.pdf>>. Consultada el 21/10/2014.
- Colin, L. 2002. Las Normas ISO 9000:2000 de Sistemas de Gestión de Calidad. Boletín IIE.
- Delucchi I.;D. Lamas,FViñoles, E.De Torres,C. Ríos y C. Carro.2008. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la Producción de Leche de Calidad. Editorial: Hemisferio Sur S.R.L. Boletín de divulgación N° 93, p. 49.
- Desmoures, P. y O. Repetti. 2006. Para cosechar leche de calidad. Producir XVII, Bs. As.
- Faillaci, S. 2006. Desarrollo de la ISO 22000:2005. Estrategias ventajas y limitaciones. La alimentación latinoamericana. N° 265. pp 68-73. Ed. Publitec.
- FAO. 2014. Producción lechera. Disponible en <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.VGt5sjSUdc8>>. Consultada el 04/09/2014.
- FIL.2014. Publicaciones. Disponible en<<http://www.fil-idf.org/Public/PublicationsPage.php?ID=27121&highlight=true>>. Consultada el 15/08/2014.
- Garzón, J.M. y N. Torre. 2010. La Cadena Láctea en la Provincia de Córdoba y en Argentina. IERAL 2010.Pp 100.

- Garzón, J.M. y N. Torre. 2013. Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal. IERAL 2013. Edición N° 122. Pp 22.
- Ghezan, G.; D. Iglesias y A.M. Acuña. 2007. Guía metodológica para el estudio de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales. PROYECTO 2742: Economía de las Cadenas Agroalimentarias Y Agroindustriales. Pp 20.
- Ghida, C. y C. Sánchez. 2009. Zonas Agroeconómicas Homogéneas Córdoba. INTA. RIAN Regional. Buenos Aires. Pp 257.
- Instalaciones del Tambo. 2014. Disponible en <[http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/instalaciones\\_tambo/00-instalaciones\\_tambo.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/instalaciones_tambo/00-instalaciones_tambo.htm)>. Consultada el 15/08/2012.
- Johnson, A. 2009. La leche de calidad requiere una rutina de ordeño adecuado.
- Kruze, J. 1998. La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. Universidad Austral de Chile.
- Libro Producción de Leche. 2009. AACREA. Pp 100.
- MAGyP, 2014. Estadística y Pago por calidad. Disponible en <[http://www.minagri.gob.ar/site/\\_subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/07Estad%C3%ADsticas/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07Estad%C3%ADsticas/index.php)>. Consultada el 05/06/2014.
- Márquez, N. y L. M. Jiménez. 2011. Gestión de la calidad de leche. APROCAL. Pp 11.
- Pendini, C. R. y M.E. Carrizo Bosio. 2012. Notas sobre Producción de Leche. Editorial Lima, Córdoba 445 pp.
- Piñeros Gómez, G.; G. Tellez y A. Cubillos, 2005. La calidad como factor de competitividad en la cadena láctea. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Pp 98.
- Producción Bovina. 2014. Disponible en <[http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/00-produccion\\_bovina\\_lechera.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/00-produccion_bovina_lechera.htm)>. Consultada el 15/08/2014.
- Sánchez, C.; H. Castignani, M. Suero, J.C. Terán y M. Marini. 2012. La Lechería Argentina: Estado Actual y su Evolución. INTA. Pp 15.
- Schaller, A. 2013. Anuario 2013: Sector Industrial. Fundación para la Promoción y el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina. P. 31 – 54.
- SENASA. 2014. Indicadores de ganadería Bovina de Tambo. Disponible en <[http://www.senasa.gov.ar/indicadores.php?d=7\\_Indicadores\\_Ganaderia\\_Bovina\\_de\\_Tambo&in=1](http://www.senasa.gov.ar/indicadores.php?d=7_Indicadores_Ganaderia_Bovina_de_Tambo&in=1)>. Consultada el 21/10/2014.
- Taverna, M. y S. Fariña. 2013. Anuario 2013: La Producción de Leche en Argentina. Fundación para la Promoción y el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina. P. 7 – 21.
- Ubicación de Noetinger. 2014. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Noetinger>>. Consultada el 05/06/2014.
- Zonas agroeconómicas homogéneas. 2013. Disponible en <[http://inta.gob.ar/documentos/zonas-Agroeconomicas-homogeneas-2013-cordoba/at\\_multi\\_download/file/ZAHC%C3%B3rdoba%20N%C2%BA10.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/zonas-Agroeconomicas-homogeneas-2013-cordoba/at_multi_download/file/ZAHC%C3%B3rdoba%20N%C2%BA10.pdf)>. Consultada el 12/10/2013.

## ANEXO

Ration List (Dry Matter Basis)		
Feed Name	Qty. (kg/day)	% Total
1. Legume Forage Hay, mid-mat.	1.200	5.00 %
2. Legume Forage Pasture, veg.	10.000	41.67 %
3. Legume Forage Sil., mid-mat.	0.900	3.75 %
4. Corn Silage, normal	6.000	25.00 %
5. Corn Grain, ground, dry	4.700	19.58 %
6. Soybean, Meal, expellers	1.2	5.00 %
<b>Totals</b>	<b>24.000</b>	<b>100%</b>

**Total Intake**

**Ration Results**

Entered Milk Production : 21.0 (kg/day)

NEI Allowable Milk : 34.6 (kg/day)

MP Allowable Milk : 32.1 (kg/day)

NEI Balance : 9.4 (Mcal/day)

Days to gain one condition score : 53

RDP Balance : 695 (g/d)

MP Balance : 506 (g/day)

Diet NEI : 1.59 (Mcal/kg DM)

Diet CP : 19.2 (%DM)

DMI - Predicted : 19.33 (kg/day)

Estimate Intake

Figura 43: Composición de la dieta de las vacas lactantes. Datos obtenidos del programa Dairy Net.

### Summary Report

#### Animal Inputs

Animal Type : Lactating Cow  
 Age : 56 months  
 Body Weight : 650 kg  
 Milk Fat : 3.45%  
 Days In Milk : 343

Milk Production : 21.0 (kg/day)  
 Days Pregnant : 270  
 Breed : Holstein  
 Milk True Protein : 3.06%

#### Diet Nutrient Balances

Requirements	NEI (Mcal/day)	MP (g/day)	Ca (g/day)	P (g/day)	K (g/day)
Maintenance	10.6	840	21	25	171
Pregnancy	3.6	339	9	5	1
Lactation	14.5	959	26	19	32
Growth	0.0	0	0	0	0
<b>Total Required</b>	<b>28.7</b>	<b>2138</b>	<b>56</b>	<b>49</b>	<b>204</b>
<b>Total Supplied</b>	<b>38.1</b>	<b>2644</b>	<b>62*</b>	<b>54*</b>	<b>445*</b>
<b>Balance</b>	<b>9.4</b>	<b>506</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>241</b>

\* Note that these mineral supplied values are total *absorbable* supplied.

#### Animal Performance

DMI - Actual : 24.0 (kg/day)  
 DMI - Predicted : 19.3 (kg/day)

NEI Allowable Milk : 34.6 (kg/day)  
 MP Allowable Milk : 32.1 (kg/day)

Milk Production : 21.0 (kg/day)

Days to gain one condition score : 53

Daily Weight Change due to Reserves : 1.8 (kg/day)

#### Protein Values

RDP Required : 2374 (g/d)  
 RDP Supplied : 3068 (g/d)  
 RDP Balance : 695 (g/d)

RUP Required : 912 (g/d)  
 RUP Supplied : 1540 (g/d)  
 RUP Balance : 628 (g/d)

MP - Bacterial : 1291 (g/d)  
 MP - RUP : 1239 (g/d)  
 MP - Endogenous : 113 (g/d)

CP - Diet : 19.2 (%DM)  
 CP - RDP : 12.8 (%DM)  
 CP - RUP : 6.4 (%DM)

Figura 44: Informe resumido de la dieta de las vacas lactantes del establecimiento. Datos Obtenidos del programa Dairy Net

Tabla 11. Presupuesto conferido por la empresa constructora Gruppi Construcciones de la localidad de Noetinger, en el precio contempla el material y la mano de obra.

<b>Sala de Leche (50 m2)</b>	
<b>Item</b>	<b>Total (\$)</b>
Trabajos preliminares	1.053
Mampostería	3.560
Capa aisladora	1.053
Revoque	6.749
Contrapiso	4.212
Revestimiento	5.265
Piso	18.759
Pintura	5.265
Instalaciones eléctricas	1.755
Instalaciones plomería	1.369
Varios	4.212
<b>Costo neto</b>	<b>53.252</b>

<b>Sala de Máquina (15 m2)</b>	
<b>Item</b>	<b>Total (\$)</b>
Trabajos preliminares	527
Mampostería	1.780
Capas aisladora	527
Revoque	3.375
Contrapiso	1.404
Revestimiento	2.633
Piso	4.690
Pintura	2.808
Instalaciones eléctricas	878
Instalaciones plomería	684
Varios	2.106
<b>Costo neto</b>	<b>21.410</b>

<b>Sala Veterinaria (15 m2)</b>	
<b>Item</b>	<b>Total (\$)</b>
Trabajos preliminares	527
Mampostería	1.780
Capa aisladora	527
Revoque	2.700
Contrapiso	1.404
Revestimiento	2.106
Piso	3.283
Pintura	2.808
Instalaciones eléctricas	878
Instalaciones plomería	-
Varios	2.106
<b>Costo neto</b>	<b>18.117</b>

<b>Presupuesto</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Sala de Leche (50 m2)</b>	<b>53.252</b>
<b>Sala de Máquina (15 m2)</b>	<b>21.410</b>
<b>Sala Veterinaria (15 m2)</b>	<b>18.117</b>
<b>Total</b>	<b>92.779</b>