



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

# Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Leche fortificada con hierro  
microencapsulado.**

**Un alimento de calidad diferenciada**

**Autora**

**Lagares, María Delfina**

**Tutora**

**Dra. Uliana, Andrea S.**

**2016**

## RESUMEN

La Argentina es tradicionalmente un país productor e industrializador de leche. Esta actividad está distribuida a lo largo de toda la región pampeana, donde Córdoba representa la principal provincia productora de leche cruda. Dentro del sistema alimentario argentino, la cadena láctea es un caso caracterizado por la diversidad productiva, tecnológica y de mercado. El 80% de la producción nacional de leche se destina para el consumo interno. Argentina se ubica en el segmento de países de más alto consumo a nivel mundial.

La composición de la leche depende de muchos factores, siendo sus principales constituyentes: agua, grasa, proteínas, lactosa y sales minerales. Por su perfil de micronutrientes la leche entera es una fuente excelente de calcio y vitamina B2 y una buena fuente de vitamina A; sin embargo, tiene un bajo contenido natural de hierro.

La carencia de hierro es la deficiencia nutricional de mayor prevalencia en todo el mundo y causa de anemia ferropénica. La fortificación de los alimentos con hierro se considera la mejor forma para prevenir o erradicar la deficiencia de este elemento. No obstante, la naturaleza reactiva de este mineral y su afinidad, a menudo conlleva a la generación de propiedades organolépticas no deseadas así como a la reducción de la biodisponibilidad de éste.

El presente trabajo propone la constitución de una nueva línea de producción en la empresa La Lácteo S.A., ofreciendo un producto novedoso: Leche UAT fortificada con hierro microencapsulado. Al utilizar microcápsulas de hierro no se alterarían las propiedades organolépticas originales de la leche, y se mejoraría la biodisponibilidad del sulfato ferroso por permitir su liberación gradual y prolongada en el tiempo. Esta leche fortificada constituiría un producto funcional de calidad, con un desarrollo tecnológico novedoso para el público y para la industria alimenticia.

Para llevar a cabo esta propuesta de mejora, se emplearía una línea de producción que se encuentra en desuso. La misma sería abastecida por nuevos proveedores que actualmente están en evaluación, lo que implicaría un aumento de la producción de la empresa. El análisis de los componentes del costo de producción y lanzamiento del producto estima que el precio de venta al público de la leche fortificada sería menor al de las marcas de la competencia. Como consecuencia se mejorarían no sólo la eficiencia de utilización del capital funcional, sino también la rentabilidad y los márgenes de la empresa.

**Palabras clave:** leche de vaca; leche fortificada; microencapsulación; anemia ferropénica; alimentos funcionales.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>La leche como materia prima</b>                   | <b>7</b>  |
| <b>El sector lácteo en el mundo</b>                  | <b>7</b>  |
| <b>El sector lácteo en el país</b>                   | <b>8</b>  |
| <b>Cadena de valor</b>                               | <b>10</b> |
| <b>Consumo nacional de productos lácteos</b>         | <b>12</b> |
| <b>Composición de la leche</b>                       | <b>12</b> |
| <b>Calidad de la leche</b>                           | <b>13</b> |
| <b>Funcionalidad de la leche</b>                     | <b>14</b> |
| <b>Nutrientes agregados habitualmente a la leche</b> | <b>14</b> |
| <b>Tecnología</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>Estabilidad de los micronutrientes</b>            | <b>15</b> |
| <b>Fortificación con Hierro</b>                      | <b>15</b> |
| Deficiencia de hierro                                | 15        |
| Microencapsulación                                   | 16        |
| <b>OBJETIVOS</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>Objetivo general</b>                              | <b>18</b> |
| <b>Objetivos específicos</b>                         | <b>18</b> |
| <b>ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO</b>                  | <b>19</b> |
| <b>Descripción de las líneas de producción</b>       | <b>22</b> |
| <b>Descripción de control de calidad</b>             | <b>27</b> |
| <b>Controles de materia prima e insumos</b>          | <b>28</b> |
| <b>Controles de proceso</b>                          | <b>30</b> |
| <b>Controles de producto terminado</b>               | <b>33</b> |
| <b>Control de plagas</b>                             | <b>34</b> |
| <b>Transporte</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>RRHH</b>  | <b>35</b> |
| <b>Trazabilidad</b>                                  | <b>36</b> |
| <b>FODA</b>  | <b>37</b> |
| <b>Fortalezas</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>Oportunidades</b>                                 | <b>37</b> |

|  |                  |
|--|------------------|
| <u>Debilidades</u>   | <u>37</u>        |
| <u>Amenazas</u>  | <u>37</u>        |
| <b><i>PROPUESTA DE MEJORA</i></b>                            | <b><i>38</i></b> |
| <u>¿Por qué se fortificará con hierro?</u>                   | <u>38</u>        |
| <u>¿Por qué la leche UAT se fortificará?</u>                 | <u>39</u>        |
| <u>¿Cuál es el grupo etario objetivo?</u>                    | <u>39</u>        |
| <u>¿Por qué las microcápsulas?</u>                           | <u>39</u>        |
| <u>¿De qué forma se llevará a cabo la propuesta?</u>         | <u>39</u>        |
| <u>¿Qué nivel de fortificación tendrá el nuevo producto?</u> | <u>42</u>        |
| <u>¿Qué ventajas tiene la fortificación de la leche?</u>     | <u>43</u>        |
| <u>¿Este producto funcional ya existe?</u>                   | <u>43</u>        |
| <b><i>ANÁLISIS DE MERCADO</i></b>                            | <b><i>44</i></b> |
| <u>Condiciones del mercado</u>                               | <u>48</u>        |
| <b><i>CONSIDERACIONES FINALES</i></b>                        | <b><i>50</i></b> |
| <b><i>BIBLIOGRAFÍA</i></b>                                   | <b><i>52</i></b> |
| <b><i>ANEXO</i></b>  | <b><i>56</i></b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 1: Producción mundial de leche fluida</i>   | 7  |
| <i>Figura 2: Evolución de la producción nacional de leche fluida expresada en millones de litros</i>                  | 9  |
| <i>Figura 3: Cuencas Lecheras de la República Argentina</i>   | 10 |
| <i>Figura 4: Cadena láctea argentina</i>  | 11 |
| <i>Figura 5: Leches fortificadas con hierro disponibles en el mercado de la Provincia de Córdoba</i>                  | 16 |
| <i>Figura 6: Imagen satelital de La Lácteo S.A.</i>   | 19 |
| <i>Figura 7: Zona de recepción de leche cruda en La Lácteo S.A.</i>   | 22 |
| <i>Figura 8: Diagrama de capacidad de línea de recibo de leche y pasteurizado</i>                                     | 23 |
| <i>Figura 9: Emulsión hidrosoluble de vitaminas para la fortificación</i>   | 24 |
| <i>Figura 10: Válvulas automáticas para regular la circulación de leche</i>   | 24 |
| <i>Figura 11: Intercambiador de calor de placas</i>   | 24 |
| <i>Figura 12: Diagrama de capacidad de línea de envasado de leche U.A.T. y U.P.</i>                                   | 25 |
| <i>Figura 13: Flujograma del proceso de elaboración de leche UAT</i>  | 26 |
| <i>Figura 14: Cinta transportadora de envases tetra brik® de un litro de leche UAT hacia las máquinas empacadoras</i> | 26 |
| <i>Figura 15: Máquina empacadora de envase tetra brik® de leche UAT</i>   | 27 |
| <i>Figura 16: Pallet de 1080 unidades de producto Leche UAT en envase tetra brik® de un litro</i>                     | 27 |
| <i>Figura 17: Laboratorio interno de microbiología de La Lácteo S.A.</i>  | 28 |
| <i>Figura 18: Laboratorio de recibo de La Lácteo S.A.</i>   | 29 |
| <i>Figura 19: Diagrama de flujo de leche UAT para Sistema HACCP</i>   | 33 |
| <i>Figura 20: Lote de leche UAT retenido por incumplimiento de estándares de calidad</i>                              | 34 |
| <i>Figura 21: Departamento de RRHH de La Lácteo S.A.</i>  | 36 |
| <i>Figura 24: Envasadora Marca Tetra Pak®, modelo TBA-6 de 2000 litros/hora</i>                                       | 40 |
| <i>Figura 23: Esterilizador Aseptic Flex tetra pak de 2000 litros/hora</i>  | 40 |
| <i>Figura 22: Tanque de almacenamiento de 10.000 litros</i>   | 40 |
| <i>Figura 25: Bomba 10 hp</i>   | 40 |
| <i>Figura 26: Componentes del costo de producción de leche UAT Tradicional y Fortificada</i>                          | 46 |
| <i>Figura 27: Precio de la leche UAT en las góndolas del supermercado Carrefour</i>                                   | 46 |
| <i>Figura 28: Precio de Leche UAT Tradicional La Serenísima</i>   | 47 |
| <i>Figura 29: Precio de la Leche UAT Fortificada La Serenísima</i>  | 47 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1: Ranking de compañías lácteas 2014</i>                                     | <u>8</u>  |
| <i>Tabla 2 : Información nutricional de 100ml de leche entera de vaca</i>             | <u>13</u> |
| <i>Tabla 3: Lista de productos lácteos elaborados en La Lácteo S.A.</i>               | <u>20</u> |
| <i>Tabla 4: Producción mensual de la empresa en unidades y kilogramos de producto</i> | <u>21</u> |
| <i>Tabla 5: Información nutricional de Leche entera UAT de La Lácteo S.A.</i>         | <u>38</u> |
| <i>Tabla 6: Biofer®-Sulfato ferroso microencapsulado</i>                              | <u>42</u> |

## INTRODUCCIÓN

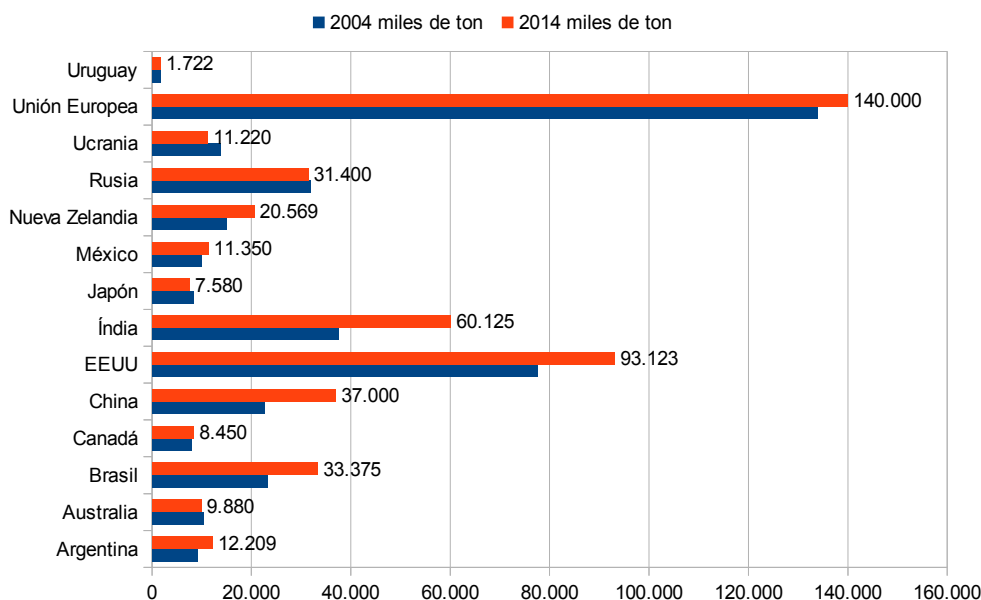
### **La leche como materia prima**

Según el artículo 554 - (Res 22, 30.01.95) de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), "con la denominación de Leche sin calificativo alguno, se entiende el producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie. La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora".

De ella se puede obtener una gran diversidad de productos lácteos (queso, crema, mantequilla, yogurt, helados, etc.) cuyas características se pueden ver afectadas en dependencia de los procesos a los que sea sometida (INTI, 2010).

### **El sector lácteo en el mundo**

El sector lácteo es de suma importancia para cualquier país más allá de su valor económico, debido a las cualidades nutricionales y la diversidad de productos que se pueden obtener a base de la leche. En la última década la producción lechera mundial ha aumentado, pasando de 403.042 toneladas en 2004, a 478.003 toneladas en 2014, concentrándose principalmente en los países de la Unión Europea, India y los Estados Unidos, que en conjunto explican dos tercios de la producción total. Argentina ocupa el octavo lugar y da cuenta del 2% de esa producción (Figura. 1) (FAO, 2014).



Fuente: FAO (2014)

**Figura 1: Producción mundial de leche fluida**

El comercio mundial de productos lácteos está dominado por unas pocas empresas. Los principales actores en el mercado de productos lácteos se listan en la Tabla 1.

**Tabla 1: Ranking de compañías lácteas 2014**

| <b>Puesto</b> | <b>Compañía</b>          | <b>País de origen</b> | <b>Facturación por lácteos (miles de millones de dólares)</b> |
|---------------|--------------------------|-----------------------|---|
| 1             | Nestlé                   | Suiza                 | 28.3  |
| 2             | Danone                   | Francia               | 20.2  |
| 3             | Lactalis                 | Francia               | 19.4  |
| 4             | Fonterra                 | Nueva Zelanda         | 15.3  |
| 5             | FrieslandCampina         | Holanda               | 14.9  |
| 6             | Dairy Farmers of America | Estados Unidos        | 14.9  |
| 7             | Arla Foods               | Dinamarca/Suiza       | 12.5  |
| 8             | Saputo                   | Canadá                | 8.8   |
| 9             | Dean Foods               | Estados Unidos        | 8.6   |
| 10            | Yili                     | China                 | 7.6   |

Fuente: Agromeat (2014)

### **El sector lácteo en el país**

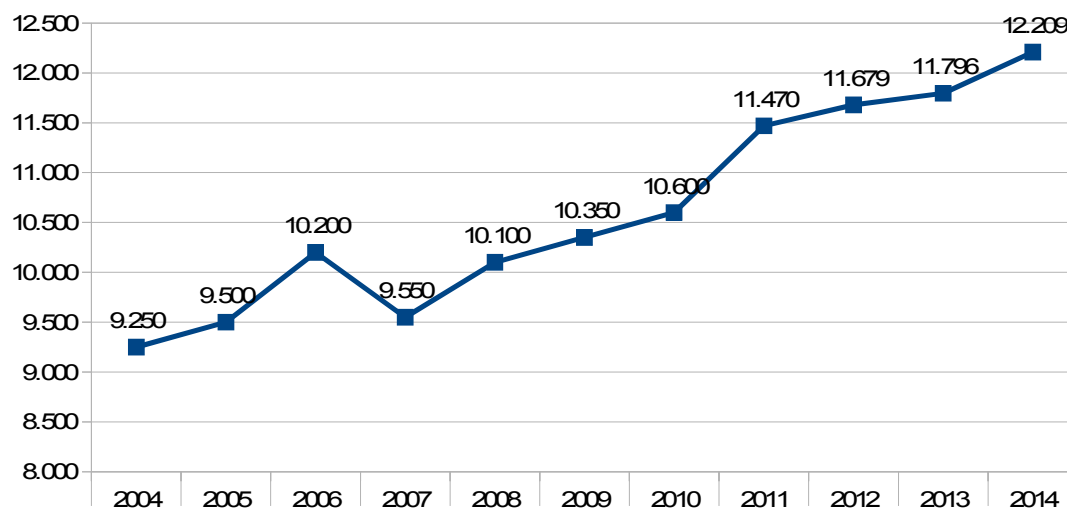
Argentina ha sido tradicionalmente un país productor e industrializador de leche, debido a su clima templado y las condiciones de su suelo, remontándose el origen de la cadena de valor a principios del siglo XX. La industria láctea se desarrolló en el país orientada al mercado interno, consolidándose una fuerte presencia de cooperativas y una débil inserción de empresas transnacionales. Las exportaciones cumplían sólo una función anticíclica, conformadas por los remanentes del consumo interno. Esta configuración tradicional de la cadena se modificó abruptamente en los años noventa, a partir de los procesos de reforma y apertura económica, que determinaron cambios en las condiciones de la competencia, tanto interna como externa. Asimismo, tuvieron lugar una serie de innovaciones tecnológicas y organizacionales, conjuntamente con el ingreso de empresas líderes a nivel mundial y de una mayor inserción internacional, dirigida inicialmente a países de la región y luego a mercados fuera de ella (Fernandez Bugna y Porta, 2013).

En la moderna cadena láctea argentina, las exportaciones de productos lácteos representan algo más del 1% de las exportaciones totales del país y alrededor del 4% de las manufacturas de origen agroindustrial. Cerrando el primer trimestre de 2015 se observa una caída de 18,1% en las exportaciones totales de productos lácteos, arrojando un total de 76.673 toneladas exportadas, según datos informados por ADUANA. Por su parte, el valor de los



montos importados de productos lácteos está muy por debajo de las exportaciones del sector, lo que arroja una balanza comercial superavitaria para nuestro país que sigue básicamente la trayectoria de las ventas externas argentinas del sector (Linari et al, 2015).

El país cuenta con alrededor de 11.500 tambos, con 1,8 millones de vacas en ordeño, que totalizaron una producción de 12.209 millones de litros de leche en el año 2014 (FAO, 2014) (Figura 2).

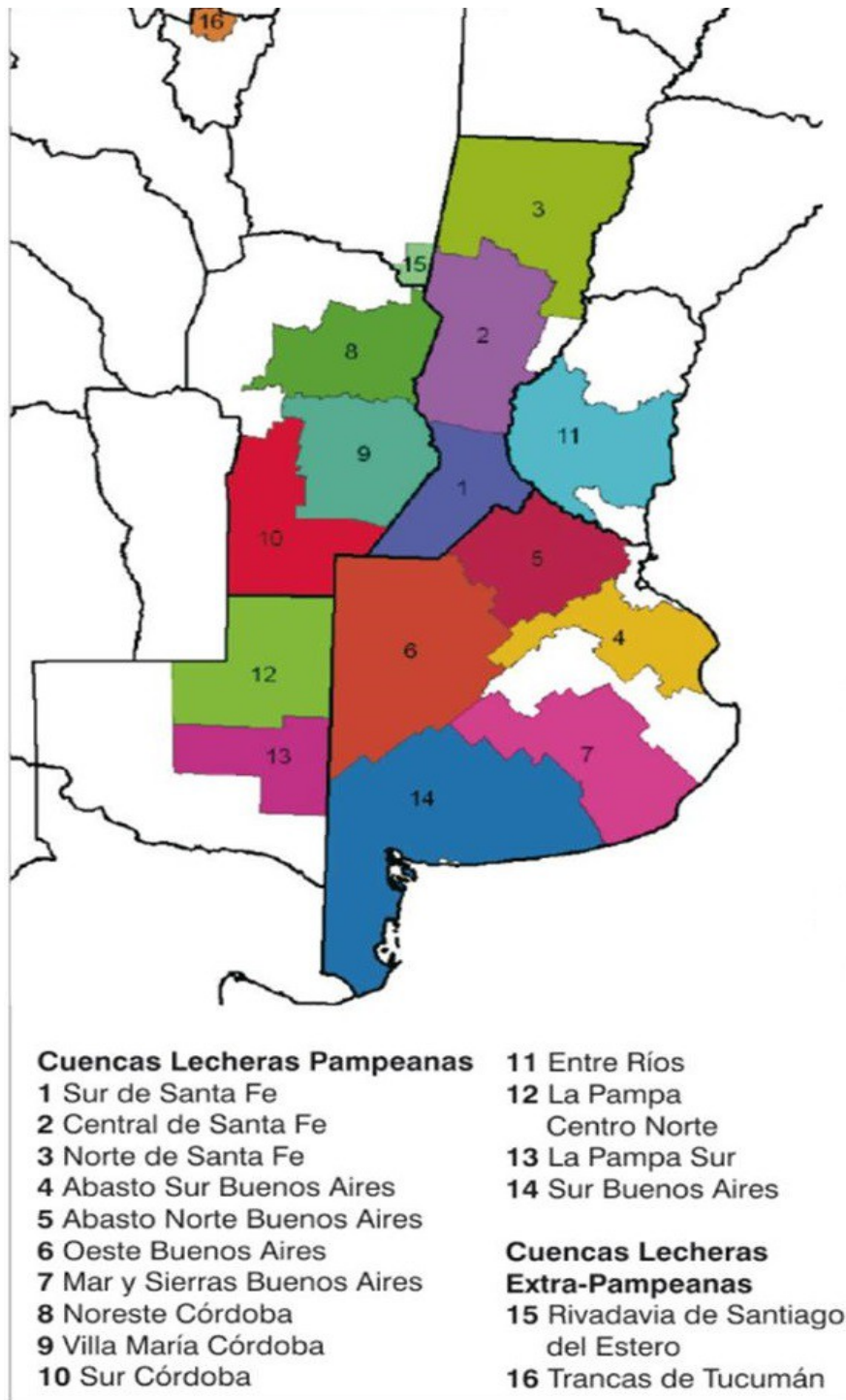


Fuente: FAO (2014)

**Figura 2: Evolución de la producción nacional de leche fluida expresada en millones de litros**

La lechería argentina está distribuida a lo largo de toda la región pampeana, formada por las siguientes provincias: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa. Es en ésta región donde la producción láctea muestra todo su potencial, concentrándose en ella las principales “cuencas lecheras”, que son regiones dentro de las provincias o entre provincias en las cuales existe una mayor densidad de tambos (INET, 2010).

Córdoba representa la principal provincia productora de leche cruda, aportando el 37% (2.170 millones de litros) del total de litros producidos en el país. Cuenta con un total de 3.134 tambos, que se encuentran distribuidos en tres cuencas: Sur, Villa María y Noreste (Figura 3). En la provincia conviven 332 usinas de variada capacidad y tecnología, las que le otorgan una capacidad instalada para procesar un total de 9,16 millones de litros por día. Las cuencas Villa María y Noreste son las más importantes; concentran el 90% de los establecimientos receptores y elaboradores de leche. Al igual que Santa Fe, se especializa en la producción de queso (para su elaboración se destina aproximadamente el 60% de la leche cruda). Dentro de esta provincia, la principal fábrica es SanCor (INET, 2010).



Fuente: INTA Rafaela (2011)

Figura 3: Cuencas Lecheras de la República Argentina

### Cadena de valor

“La eficiencia total y general de una cadena agroalimentaria resulta del producto de los rendimientos de cada eslabón integrante de dicha cadena” (Iglesias, 2002). Analizar la cadena de valor de lácteos implica realizar una esquematización general y descriptiva de la estructura y funcionamiento de la secuencia: producción - transformación - distribución - comercialización - consumo.

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 (Figura 4). A nivel de producción primaria se observa una fuerte heterogeneidad 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 de firmas grandes de capital nacional (Mastellone y SanCor), cooperativas (SanCor y Milkaut), firmas multinacionales (Nestlé, Parmalat, Danone, Bongrain), empresas medianas de capital nacional (Molfino-La Paulina, Williner, Verónica, Manfrey) y finalmente, un segmento de varios centenares de micro y pequeñas empresas (UADE, 2004). Son SanCor, Mastellone y Nestlé las empresas líderes, las más importantes de acuerdo a su valor de producción, que suman aproximadamente el 51% de la recepción de leche cruda del país. 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 (Castellano et al., 2009).



Fuente: CIL (2014)

Figura 4: Cadena láctea argentina

Una cadena carece de sentido si no está orientada hacia una permanente búsqueda de competitividad a través del aprendizaje continuo y la adaptación de las prácticas y aptitudes necesarias para enfrentar los cambios. Una empresa debe tener la capacidad de construir y mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en su entorno económico y social. La velocidad y capacidad de respuesta al cambio es una nueva fuente de ventaja competitiva (Avellaneda et al, 2006).

Es indispensable tener en cuenta que tanto la calidad como la competitividad, conceptos absolutamente entrelazados, son resultado de un proceso sistémico. No es posible lograr altos niveles de calidad sin aplicar BPA, BPM, HACCP. Ni se puede alcanzar competitividad si no se ajustan en forma adecuada la conservación, el procesamiento, el packaging, y el transporte entre otros aspectos.

La importancia de lo mencionado anteriormente radica en que dos de los principales factores que los consumidores toman en cuenta para decidir si comprar o no un producto o servicio son el precio y la calidad, pero es esta última la que realmente marca la diferencia. Son los clientes quienes establecen las características que debe tener un producto o servicio en lo que a calidad se refiere (López, 2009).

### **Consumo nacional de productos lácteos**

El mercado doméstico es destinatario de alrededor del 80% de la producción nacional de leche. Por su consumo, Argentina se ubica en el segmento de países de más alto consumo a nivel mundial. Actualmente se alcanzan los 203 litros por habitante y por año, encontrándose por arriba del promedio global de consumo de leche (PROARGEX, 2010).

Para tener un panorama del target de personas que consumen leche, al menos semanalmente, los resultados encontrados fueron los siguientes:

- ❖ El consumo por género se da por igual, tanto en hombres como en mujeres.
- ❖ El consumo de leche se incrementa en aquellos hogares en los que viven niños menores a 12 años.
- ❖ El menor consumo se da en la edad entre 20-30 años.
- ❖ Las personas mayores, de más de 60 años incrementan el consumo de leche.

El producto lácteo más consumido a nivel nacional son los quesos. En segundo lugar la leche fluida, y en este caso se destaca el crecimiento que experimentó la participación de la leche esterilizada UAT o “larga vida”. La leche en polvo (entera y descremada), si bien su principal destino es la exportación, tiene aún un buen mercado doméstico, ya sea por los canales de venta tradicionales, las licitaciones públicas o por el uso industrial (Dairy index Argentina, 2015).

### **Composición de la leche**

La composición de la leche depende de muchos factores que tiene que ver con las prácticas de producción, manejo, cría, alimentación, y el clima. Los principales constituyentes de la leche son agua, grasa, proteínas, lactosa y sales minerales, siendo el 87% agua y la restante materia seca disuelta o suspendida en el agua (Zamorán Murillo, 2012). El artículo 555 - (Resolución Conjunta SPReI N°252/2014 y SAGyP N° 218/2014) de la ANMAT explica que “La leche destinada a ser consumida como tal o la destinada a la elaboración de leches y productos lácteos, deberá presentar las siguientes características físicas y químicas:

- ❖ Densidad a 15°C 1,028 a 1,034
- ❖ Materia grasa (g/100cm<sup>3</sup> ) Mín. 3,0
- ❖ Extracto Seco No Graso (g/100g) Mín. 8,2
- ❖ Acidez (g. Ácido láctico/100cm<sup>3</sup> ) 0,14 a 0,18
- ❖ Descenso crioscópico Máx. -0,512 °C (equivalente a -0,530°H)
- ❖ Proteínas Totales (g/ 100g) Mín. 2,9

La leche de vaca contiene alrededor de 7 gramos de minerales por litro. El perfil de micronutrientes de la leche entera (Tabla 1) muestra que ésta es una fuente excelente de calcio

y vitamina B2 y una buena fuente de vitamina A; sin embargo, tiene un **bajo contenido natural de hierro** (Zamorán Murillo, 2012).

**Tabla 2 : Información nutricional de 100ml de leche entera de vaca**

| <b>Componentes</b>    | <b>Gramos</b> | <b>Miligramos</b> | <b>Microgramos</b> |
|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| <b>Agua</b>           | 87            |                   |                    |
| <b>Grasas totales</b> | 3.8           |                   |                    |
| <b>Colesterol</b>     | 14            |                   |                    |
| <b>Azúcares</b>       | 5             |                   |                    |
| <b>Proteínas</b>      | 3.4           |                   |                    |
| <b>Minerales</b>      |               |                   |                    |
| Calcio                |               | 124               |                    |
| Hierro                |               | 0.09              |                    |
| Iodo                  |               |                   | 9                  |
| Magnesio              |               | 11.6              |                    |
| Zinc                  |               | 0.38              |                    |
| Sodio                 |               | 48                |                    |
| Potasio               |               | 157               |                    |
| Fosforo               |               | 92                |                    |
| Selenio               |               |                   | 1.4                |
| Cobre                 |               | 0.01              |                    |
| Cromo                 |               |                   | 2.5                |
| Níquel                |               |                   | 1.7                |
| Cloro                 |               | 102               |                    |
| Flúor                 |               |                   | 17                 |
| Manganeso             |               | 0.003             |                    |
| <b>Vitaminas</b>      |               |                   |                    |
| A                     |               |                   | 46                 |
| D                     |               |                   | 0.03               |
| Riboflavina (B2)      |               | 0.19              |                    |
| Cianocobalamina (B12) |               |                   | 0.3                |

Fuente: FAO (2014)

### **Calidad de la leche**

Se debe tener en cuenta que, al igual que todos los alimentos, la leche y sus productos derivados tienen el potencial de causar enfermedades (ETAS). Es por ello que se debe garantizar la inocuidad de la leche y sus derivados mediante la aplicación de prácticas de higiene adecuadas desde la producción de materia prima hasta el producto final (Zamorán Murillo, 2012).

Para controlar la calidad higiénico-sanitaria de la leche, el artículo 556 tris - (Resolución Conjunta SPReI N°252/2014 y SAGyP N° 218/2014) de la ANMAT establece que “la leche cruda en el momento de la recepción en el establecimiento no deberá superar el límite máximo de 200.000 ufc/cm<sup>3</sup>, y que el contenido de células somáticas no debe superar el límite máximo de 400.000 cs/cm<sup>3</sup>”.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano y se enfocan en la higiene y en su

forma de manipulación (Zamorán Murillo, 2012). La mayor parte de la leche para consumo es tratada con calor para prevenir riesgos de salud pública causados por microorganismos patógenos presentes en la leche cruda. Los habituales tratamientos industriales con calor incluyen la pasteurización y la esterilización. Estos procesos destruyen algunos nutrientes, especialmente las vitaminas que están presentes naturalmente en la leche, y la magnitud de las pérdidas depende del nutriente y del método de procesamiento usado. Sin embargo, los nutrientes destruidos se pueden reemplazar mediante la fortificación de la leche (Rovirosa y Zapata, 2010).

### **Funcionalidad de la leche**

Los alimentos funcionales son aquellos alimentos que son elaborados no sólo por sus características nutricionales, sino también para cumplir una función específica, como puede ser el mejorar la salud ó reducir el riesgo de contraer enfermedades. Para ello se les agregan componentes biológicamente activos, como minerales, vitaminas, ácidos grasos, fibra alimenticia, antioxidantes, etc. A esta operación de añadir nutrientes exógenos se le denomina también fortificación. Este tipo de alimentos es un campo emergente de la ciencia que ve una posibilidad muy amplia de investigación alimentaria (INTI, 2010).

La creciente preocupación de los consumidores por adquirir hábitos alimentarios más saludables, ha hecho que la industria alimentaria haga especial hincapié en la fabricación de estos alimentos y destine mayores recursos para la aplicación de tecnologías específicas, novedosas y avanzadas (López, 2009).

Dentro de las principales variedades funcionales del mercado lácteo se encuentran (Dairy index Argentina, 2015):

- ❖ Leche con más Calcio
- ❖ Leche con más Hierro
- ❖ Leche con Prebióticos
- ❖ Leche Deslactosada
- ❖ Leche con ácidos grasos Omega-3
- ❖ Leche con Fitoesteroles
- ❖ Leche con Ácido linoléico conjugado.

### **Nutrientes agregados habitualmente a la leche**

La fortificación de la leche líquida con vitaminas A y/o D es obligatoria en nuestro país. Según el artículo 1368 - (Res 1505, 10.08.88) del Código Alimentario Argentino, "las leches fluidas fortificadas con Vitaminas A ó D o A y D (enteras, descremadas, parcialmente descremadas) resultantes de la adición a la leche de los preparados vitamínicos correspondientes, deberán contener:

- a) Vitamina A: no más de 2500 U.I. por litro
- b) Vitamina D: no más de 400 U.I. por litro".

Los niveles a los cuales se agregan los nutrientes a la leche dependen de muchos factores, incluidos los niveles de consumo de leche y los requerimientos nutricionales de la población objetivo; el efecto de los nutrientes que se agregan sobre las propiedades

organolépticas (olor, sabor y color) de la leche; y la estabilidad de los nutrientes durante el procesamiento y almacenamiento de la leche (Viviant, 2016).

### **Tecnología**

La tecnología para fortificar la leche es simple. Todas las vitaminas y minerales que se pueden agregar a la leche están disponibles en polvo y en formas oleosas. Debido a que generalmente se agrega más de un nutriente a la leche, estos habitualmente se añaden en forma de premezcla, que es una mezcla homogénea de la cantidad deseada de fortificantes (vitaminas y minerales), concentrados en una cantidad pequeña del alimento a fortificar. Las premezclas se agregan directamente a la leche líquida pasteurizada y aseguran la adición de las cantidades correctas y la homogeneización uniforme de los micronutrientes en el producto final (Viviant, 2016).

### **Estabilidad de los micronutrientes**

Las vitaminas y minerales presentan diferentes grados de sensibilidad al calor, la luz y la humedad, como también, a los agentes oxidantes y reductores. También es importante considerar posibles interacciones con las proteínas de la leche, potenciales efectos adversos sobre las propiedades organolépticas de la leche, y la biodisponibilidad de la forma mineral. Sin embargo, los avances recientes de la tecnología han permitido producir formas comerciales con mayor estabilidad y compatibilidad con otras formas de nutrientes (Viviant, 2016).

Los nutrientes presentes en forma natural o agregados a la leche líquida son bastante estables durante el procesamiento. La mayoría de las vitaminas y de los minerales presentan una retención de entre 70 y 100% después de un único tratamiento térmico industrial común. Sin embargo, la repetición de los tratamientos con calor puede producir una pérdida considerable. Además, la mayoría de los nutrientes contenidos en la leche líquida permanecen estables durante el almacenamiento. La única excepción es la vitamina C que se degrada fácilmente con el oxígeno y la luz. Los envases de cartón/polietileno laminado protegen tanto los nutrientes como el sabor de la leche, contra los efectos deletéreos de la luz, en mejor forma que los envases de plástico (Viviant, 2016).

### **Fortificación con Hierro**

#### *Deficiencia de hierro*

El cuerpo del adulto contiene alrededor de 4 g de hierro (Amaral et al, 2012). Según la OMS, la recomendación diaria (RDA) para hombres adultos y para mujeres mayores de 50 años es de 8 miligramos por día. Para mujeres embarazadas y niños menores a 12 años, la RDA es de 18 miligramos por día. Es un componente esencial que forma parte de la hemoglobina, cuya función primordial es el transporte de oxígeno (Cabrera y Fernández, 2008).

La deficiencia de hierro se produce por una dieta baja en este mineral, debido a la falta de acceso a hierro proveniente de carnes, pollo, pescados; o por la ingesta en la dieta de otros elementos que disminuyen la asimilación del hierro. Como consecuencia, se genera una anemia ferropénica que se basa en la disminución de hemoglobina en la sangre y por tanto menor transporte de oxígeno en los glóbulos rojos (Cabrera y Fernández, 2008).

Según la Organización Mundial de la Salud, la carencia de hierro es la deficiencia nutricional más importante, y estima que se encuentran anémicas dos billones de personas en el mundo. Los grupos de población más vulnerables son los niños entre 6 y 24 meses de edad y las mujeres embarazadas, a causa del aumento del requerimiento de hierro relacionado con la mayor velocidad de crecimiento durante estas etapas de la vida. La anemia por deficiencia de hierro tiene consecuencias funcionales adversas que comprometen el desarrollo intelectual de los niños, el sistema inmunitario, la capacidad de trabajo muscular, y representan riesgos durante el embarazo y el parto (Ministerio de Salud, 2012).

Actualmente se pueden encontrar en los supermercados algunas opciones de leches fortificadas de marcas importantes (Figura 5). No obstante, su disponibilidad en las góndolas está limitada a pocos centros de comercialización y en forma ocasional.



Figura 5: Leches fortificadas con hierro disponibles en el mercado de la Provincia de Córdoba

Otra de las estrategias preventivas es el suplemento con hierro, la opción terapéutica de elección para el control de la anemia ferropénica. El Ministerio de Salud de la Nación pone este suplemento a disposición de todos los centros de atención pediátrica públicos a través del Programa Remediar. Sin embargo, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2014 puso de manifiesto la falla del mencionado programa y, al explorar sus posibles causas, se encontró que el gusto desagradable del sulfato ferroso podría ser una de ellas (Amaral et al., 2012). Surge entonces el principal problema que se plantea a los investigadores: **cómo combatir el sabor amargo**.

#### *Microencapsulación*

La industria alimentaria a nivel mundial está comenzando a aplicar tecnología en los alimentos a través de la *microencapsulación*. La microencapsulación es definida como una tecnología de empaquetamiento de materiales sólidos, líquidos o gaseosos. Las microcápsulas están conformadas por una membrana polimérica porosa, semi-permeable, esférica, delgada y fuerte, contenedora de una sustancia activa. Los materiales que se utilizan para el encapsulamiento pueden ser gelatina, grasas, aceites, goma arábiga, alginato de calcio, ceras, proteína de lactosuero, proteína de soja, etc. (Ainia, 2015). Estas microcápsulas selladas pueden liberar sus contenidos a velocidades controladas bajo condiciones específicas, y pueden proteger el producto encapsulado de la luz y el oxígeno.



La innovación en procesos de microencapsulación juega un papel cada vez más importante en el sector alimentario, y entre sus ventajas se puede mencionar (Parra Huertas, 2010):

- ❖ Protege el material activo de la degradación producida por el medio ambiente (calor, aire, luz, humedad, etc.) mejorando la conservación y estabilidad durante el almacenamiento.
- ❖ Liberación gradual y prolongada en el tiempo de una sustancia activa, y por lo tanto, mayor duración de su efecto.
- ❖ Liberación selectiva en condiciones concretas (cuando cambia el pH; activación de aditivos en ciertas condiciones de luz, agua; liberación de ingredientes en el intestino).
- ❖ Incremento de la efectividad.
- ❖ Estabilización de microorganismos.
- ❖ Disminución de la dosificación.
- ❖ Manejo de líquidos en formato de sólidos.
- ❖ Enmascaramiento de olores y sabores (como por ejemplo hierro o aceites Omega 3).

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Analizar el lanzamiento de una nueva leche fortificada con hierro microencapsulado en la empresa La Lácteo S.A.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Identificar el producto predominante de la empresa La Lácteo S.A. para darle valor agregado.
- ❖ Analizar la viabilidad de la constitución de una nueva línea de producción para la elaboración de un nuevo producto funcional.
- ❖ Evaluar las ventajas de la utilización de microcápsulas de sulfato de hierro para la fortificación de la leche, respondiendo a la necesaria prevención de la anemia ferropénica en nuestro país.
- ❖ Realizar una aproximación de los componentes del costo de producción de la nueva leche fortificada.

## ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO

El Proyecto Integrador se llevó a cabo en la industria La Lácteo S.A. que se dedica a la elaboración, venta y distribución de productos lácteos. En el año 2013 esta empresa fue adquirida por Raúl Filippi, ex gerente general de La Lácteo S.A., y Lucio Bonaldi, titular de la cordobesa Windy, dejando de pertenecer a capitales internacionales. Los productos que la planta elabora son: crema pasteurizada, dulce de leche, leche ultra-pasteurizada (U.P.), postres, flanes, yogur y leche larga vida U.A.T. (Tabla 3).

La planta industrial (Figura 6) está ubicada en Camino a Capilla de los Remedios km 5 1/2, Provincia de Córdoba, emplazada en un predio de 20 hectáreas, con una superficie cubierta de 7.560 m<sup>2</sup>. Allí se integran producción, administración, ventas y distribución; disponiendo de la capacidad instalada para transformar en diversos productos más de 100 millones de litros de leche por año. Los datos de la producción mensual promedio, tanto en unidades como en kilogramos de producto, se presentan en la Tabla 4.



Fuente: Google Earth 2016

**Figura 6: Imagen satelital de La Lácteo S.A.**

Tabla 3: Lista de productos lácteos elaborados en La Lácteo S.A.

|  |
|--|
| <i>Yogur en pote</i>                         |
| <i>Productos</i>                             |
| Yogur saborizado entero 125 g frutilla       |
| Yogur saborizado entero 125 g vainilla       |
| Yogur saborizado entero 125 g durazno        |
| Yogur saborizado entero 125 g dulce de leche |
| Yogur saborizado entero 160 g frutilla       |
| <i>Yogur en pote</i>                         |
| <i>Productos</i>                             |
| Yogur saborizado entero 160 g vainilla       |
| Yogur saborizado entero 160 g durazno        |
| Yogur saborizado entero 160 g dulce de leche |
| Yogur con fruta entero 180 g frutilla        |
| Yogur con fruta entero 180 g vainilla        |
| <i>Sachet yogur</i>                          |
| <i>Productos</i>                             |
| Yogur sachet entero 1 kg frutilla            |
| Yogur sachet entero 1 kg vainilla            |
| <i>Flan y postres</i>                        |
| <i>Productos</i>                             |
| Flan vainilla 130 g                          |
| Postrecito vainilla 110 g                    |
| Postrecito dulce de leche 110 g              |
| <i>Dulce de leche</i>                        |
| <i>Productos</i>                             |
| Dulce de leche 250 g                         |
| Dulce de leche 400 g                         |
| Dulce de leche familiar 1 kg                 |
| <i>Leche</i>                                 |
| <i>Productos</i>                             |
| Leche entera U.P. 1000 cm <sup>3</sup>       |
| Leche descremada U.P. 1000 cm <sup>3</sup>   |
| Leche U.A.T. entera 1000 cm <sup>3</sup>     |
| Leche U.A.T. descremada 1000 cm <sup>3</sup> |
| <i>Crema</i>                                 |
| <i>Productos</i>                             |
| Crema pasteurizada 200 cm <sup>3</sup>       |
| Crema pasteurizada 380 cm <sup>3</sup>       |

Fuente: La Lácteo S.A.

Tabla 4: Producción mensual de la empresa en unidades y kilogramos de producto

| Leche  |                                  |                      |
|--|----------------------------------|----------------------|
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Leche entera U.P. (litro)                    | 180000                           | 185220               |
| Leche descremada U.P. (litro)                | 420000                           | 433020               |
| Leche U.A.T. entera (litro)                  | 1900000                          | 1957000              |
| Leche U.A.T. descremada (litro)              | 1300000                          | 1340300              |
| Yogur en pote                                |                                  |                      |
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Yogur saborizado entero 125 g frutilla       | 48000                            | 6000                 |
| Yogur saborizado entero 125 g vainilla       | 28800                            | 3600                 |
| Yogur saborizado entero 125 g durazno        | 9600                             | 1200                 |
| Yogur saborizado entero 160 g frutilla       | 60000                            | 9600                 |
| Yogur saborizado entero 160 g vainilla       | 36000                            | 5760                 |
| Yogur saborizado entero 160 g durazno        | 12000                            | 1920                 |
| Yogur saborizado entero 160 g dulce de leche | 12000                            | 1920                 |
| Yogur con fruta entero 180 g frutilla        | 20000                            | 3600                 |
| Yogur con fruta entero 180 g vainilla        | 20000                            | 3600                 |
| Yogur en sachet                              |                                  |                      |
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Yogur sachet entero 1 kg frutilla            | 144000                           | 144000               |
| Yogur sachet entero 1 kg vainilla            | 96000                            | 96000                |
| Flan   |                                  |                      |
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Flan vainilla 130 g                          | 104000                           | 12032,8              |
| Caramelo 11%                                 |                                  | 1487,2               |
| Crema  |                                  |                      |
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Crema pasteurizada 200 cm <sup>3</sup>       | 39600                            | 7925                 |
| Crema pasteurizada 380 cm <sup>3</sup>       | 25200                            | 9526                 |
| Dulce de leche                               |                                  |                      |
| Producto                                     | $\bar{U}_i$ (unidades mensuales) | $\bar{P}_{x_i}$ (kg) |
| Dulce de leche 250 g                         | 60000                            | 15000                |
| Dulce de leche 400 g                         | 80000                            | 32000                |
| Dulce de leche familiar 1 kg                 | 7200                             | 7200                 |

Fuente: La Lácteo S.A.

U<sub>i</sub>: Unidades de producto mensuales.

P<sub>x<sub>i</sub></sub>: kilogramos de producto elaborado en mayo del año 2015.

El Ing. Agr. Pablo Cabagna, responsable de producción primaria, refiere que a la fábrica ingresan 4.000.000 litros de leche cruda mensuales promedio, siendo el 80% destinado a la elaboración de leche U.A.T. entera y descremada. A su vez, del volumen total destinado a leche, el 60% se emplea para la elaboración de leche entera y el 40% restante a la de leche descremada. Se deduce así que la leche U.A.T. entera en envase tetra brik® por litro, es el producto que predomina en la empresa.

La empresa cuenta con una serie de proveedores de servicios tales como transportistas, clientes, distribuidores, productores tamberos; motorizando así la actividad comercial e industrial de la Provincia. La compañía tiene además otra planta ubicada en Villa del Rosario, Provincia de Córdoba, dedicada a la elaboración de las distintas variedades de quesos, con una capacidad de procesamiento de 45 millones de litros por año.

La Lácteo S.A. es una empresa que se encuentra en crecimiento y tiene entre sus metas principales abastecer productos lácteos y tener presencia en toda la Provincia de Córdoba, ya que hace más de una década que **sus niveles de venta y participación en el mercado eran cada vez menores**. En el último periodo de 2012 ha incrementado su nivel de producción, sobre todo por acuerdos firmados con empresas reconocidas en el ámbito; tal es el caso del convenio firmado con La Serenísimas, para elaborar yogur bebible, y con Día %, para la elaboración de leche UAT.

### **Descripción de las líneas de producción**

En la primera visita a la planta ubicada en Capilla de los Remedios, se recorrieron todas las instalaciones, las líneas de elaboración de productos, laboratorios y oficinas administrativas, con el objetivo de efectuar un relevamiento general de la empresa. Además, se realizaron entrevistas a los responsables de cada área, como herramienta para la recopilación de información.

#### **1. Línea de recibo de leche y pasteurizado**

Toda la materia prima cruda (leche) proviene de tambos de terceros evaluados constantemente. Ésta confluye al sector de recepción de leche (Figura 7). En el Laboratorio de Recibo (Figura 18) se realizan controles de calidad (acidez, pH, alcohol, composición y presencia de antibióticos) a muestras de todos los camiones cisterna que ingresan a la planta. La materia prima que cumple con las exigencias de la empresa, se descarga en los tanques de almacenamiento leche cruda. Allí la leche de los distintos camiones cisterna se mezcla. Toda la materia prima que se recibe es apta para cualquiera de los productos elaborados en la empresa. Luego, esa leche cruda transita por un proceso de estandarización de su contenido graso.

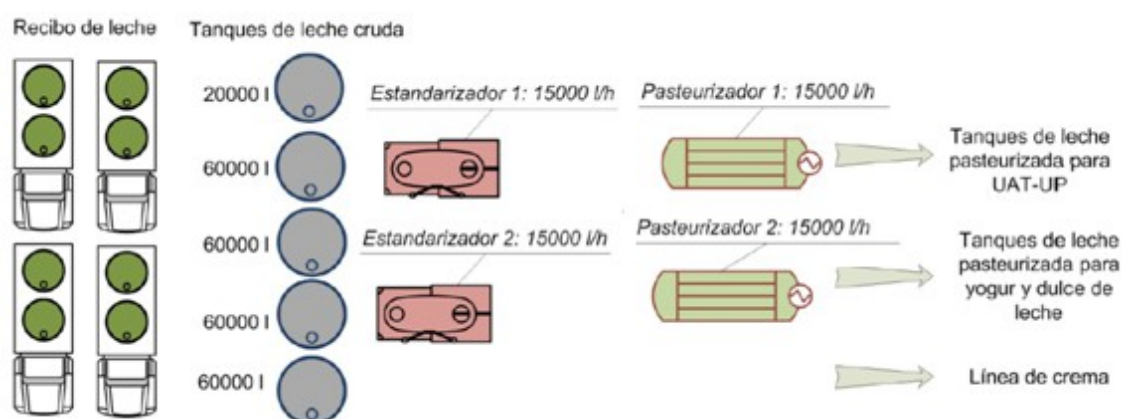


**Figura 7: Zona de recepción de leche cruda en La Lácteo S.A.**

Puesto que la leche cruda es un producto con una gran cantidad de sustancias nutritivas, también puede constituir un medio para el desarrollo de microorganismos. Por esta razón, se torna necesario y obligatorio someterla a algún proceso térmico previo a su utilización, a fin de garantizar su total inocuidad (Rubino y Robert, 2013). Toda la leche cruda es sometida al proceso de pasteurización a 78 °C con un tiempo de retención de 15 segundos. Esto se realiza con el objetivo de prolongar la vida útil de la leche y reducir el número de posibles

microorganismos patógenos hasta niveles que no representan un serio peligro para la salud, sin afectar de manera importante sus propiedades físico-químicas. Posteriormente se enfría a una temperatura entre 4-5 °C. Una vez que ha sido debidamente acondicionada, se transporta a los tanques de leche pasteurizada, desde donde se destina, en función del programa de producción, a las líneas productivas correspondientes. Los equipos asignados a este sector son (Figura 8):

- ❖ Tanques de 60.000 y 20.000 litros para recepción de leche cruda.
- ❖ Pasteurizador de placas con auto control Tetra Laval de 15000 l/h.
- ❖ Higienizadora-estandarizadora centrífuga Tetra-Laval 714 auto-deslodante de 15000 l/h.
- ❖ Homogeneizador Tetra Laval de 4800 l/h.
- ❖ Pasteurizador de placas con auto control marca Sordi de 15000 l/h.
- ❖ Higienizadora-estandarizadora centrífuga Frau auto-deslodante de 15000 l/h.
- ❖ Homogeneizador APV de 4500 l/h.
- ❖ Tanques de almacenamiento de leche pasteurizada y estandarizada de 20000 litros. Cantidad: 3 (tres).
- ❖ Tanque de almacenamiento de leche pasteurizada y estandarizada de 30000 litros. Cantidad: 1 (uno).
- ❖ Tanques intermedios para yogur y dulce de leche de 10000 litros. Cantidad: 3 (tres).



Fuente: La Lácteo S.A.

Figura 8: Diagrama de capacidad de línea de recibo de leche y pasteurizado

## 2. Línea de leche larga vida (U.A.T.)

Una vez que la leche fue pasteurizada, es enviada al tanque de almacenamiento de leche pasteurizada. Pero antes de ingresar al tanque, la leche pasa por un nivelador llamado "BTB", en donde se le agregan las vitaminas en forma de emulsión (Figura 9). Luego, esa leche se homogeneiza con las vitaminas por un sistema de agitación propio del tanque almacenador, y posteriormente se envía a los equipos esterilizadores Tetra Pak® de 4000 l/h o a los esterilizadores Tetra Pak® de 6000 l/h de capacidad. Mediante este proceso a 140°C durante 4 segundos, se logra eliminar prácticamente todas las bacterias. La elevada temperatura no provoca cambios significativos en la leche dado que el tiempo durante el cual se somete a ésta

no es prolongado. La esterilización de la leche mediante el método Ultra Alta Temperatura (UAT) otorga una leche con vida útil de 6 meses.

El proceso es continuo y se realiza a lo largo de un sistema de cañerías cerrado, regulado por válvulas automáticas (Figura 10), para impedir la contaminación por microorganismos presentes en el aire. El producto pasa por varias etapas de calentamiento y enfriamiento en rápida sucesión en forma indirecta, por medio de intercambiadores de calor (Figura 11). La producción de leche larga vida requiere posterior envasado aséptico.



**Figura 11: Emulsión hidrosoluble de vitaminas para la fortificación**



**Figura 9: Válvulas automáticas para regular la circulación de leche**

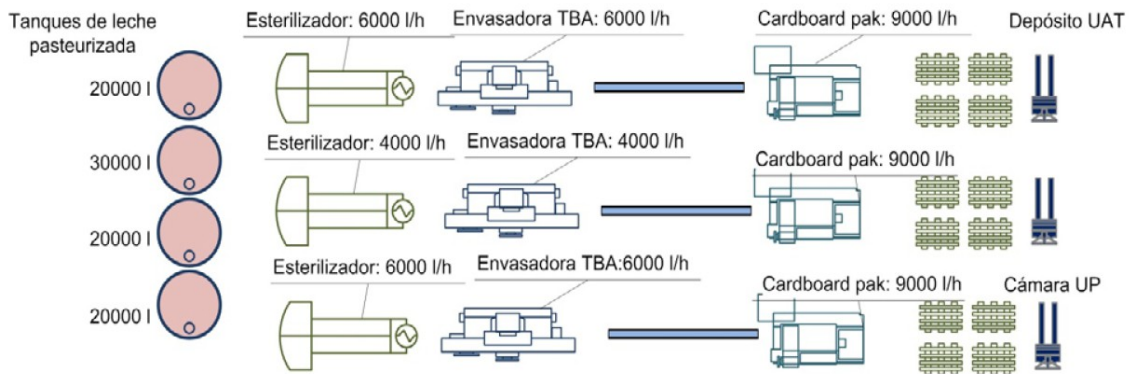


**Figura 10: Intercambiador de calor de placas**

La línea de producción se encuentra integrada por (Figura 12):

- ❖ Esterilizador modelo Steritube B, marca Tetra Pak®. Consiste en un intercambiador de calor tubular, dentro del cual la leche sufre una nueva homogeneización y es llevada a una temperatura de 140 °C por espacio de 4 segundos, condiciones requeridas para lograr la esterilización comercial. Este equipo tiene una capacidad de producción de 4000 litros/hora. Cantidad: 1 (uno).
- ❖ Esterilizador modelo A3 Flex, marca Tetra Pak®. Es un intercambiador de calor tubular, de las mismas características que el anterior. Tiene una capacidad de producción de 6000 litros/hora: Cantidad: 2 (dos).
- ❖ Envasador TBA Tetra Pak®. Estos equipos son los encargados del fraccionado y envasado del producto. Además tienen la función de esterilizar el material que se utiliza para el envasado. Cantidad: 3 (tres).





Fuente: La Lácteo S.A.

**Figura 12: Diagrama de capacidad de línea de envasado de leche U.A.T. y U.P.**

Para la operación de envasado, se cuenta con tres equipos:

- ❖ Marca Tetra Pak®, modelo TBA-8.  
Tiene una capacidad de producción de 6000 litros/hora. Cantidad: 2 (dos)
  - ❖ Marca Tetra Pak®, modelo TBA-8.  
Tiene una capacidad de producción de 4000 litros/hora. Cantidad: 1 (uno)
- Mientras que para el paletizado, se tiene la siguiente maquinaria:
- ❖ Tres empacadoras: Marca Tetra Pak®, modelo cardboardpacker. Su función es la de formar packs de 12 cajas de leche larga vida (U.A.T.), utilizando bandejas de cartón. Los pallets de leche larga vida se almacenan en racks (soporte metálico), a temperatura ambiente.

Capacidad máxima (Tetra Brik®): 9000 litros/hora.

Los envases llenos se embalan mediante una operación automatizada, a razón de 12 unidades por bandeja (Figura 14 y 15). El embalaje consiste en bandejas de cartón corrugado. Las bandejas completas se modulan sobre pallets de 1080 litros (Figura 16), operación llevada a cabo por los nuevos robots cartesianos, y se envían al Sector de Expedición, donde permanecen como mínimo 7 días en cuarentena, período necesario para poder concluir los ensayos y otras pruebas propias del control de calidad.

En la Figura 13 se puede observar de modo gráfico, el ciclo completo o flujograma de la línea de producción de leche UAT desde el tambo hasta la obtención del producto final listo para su consumo.

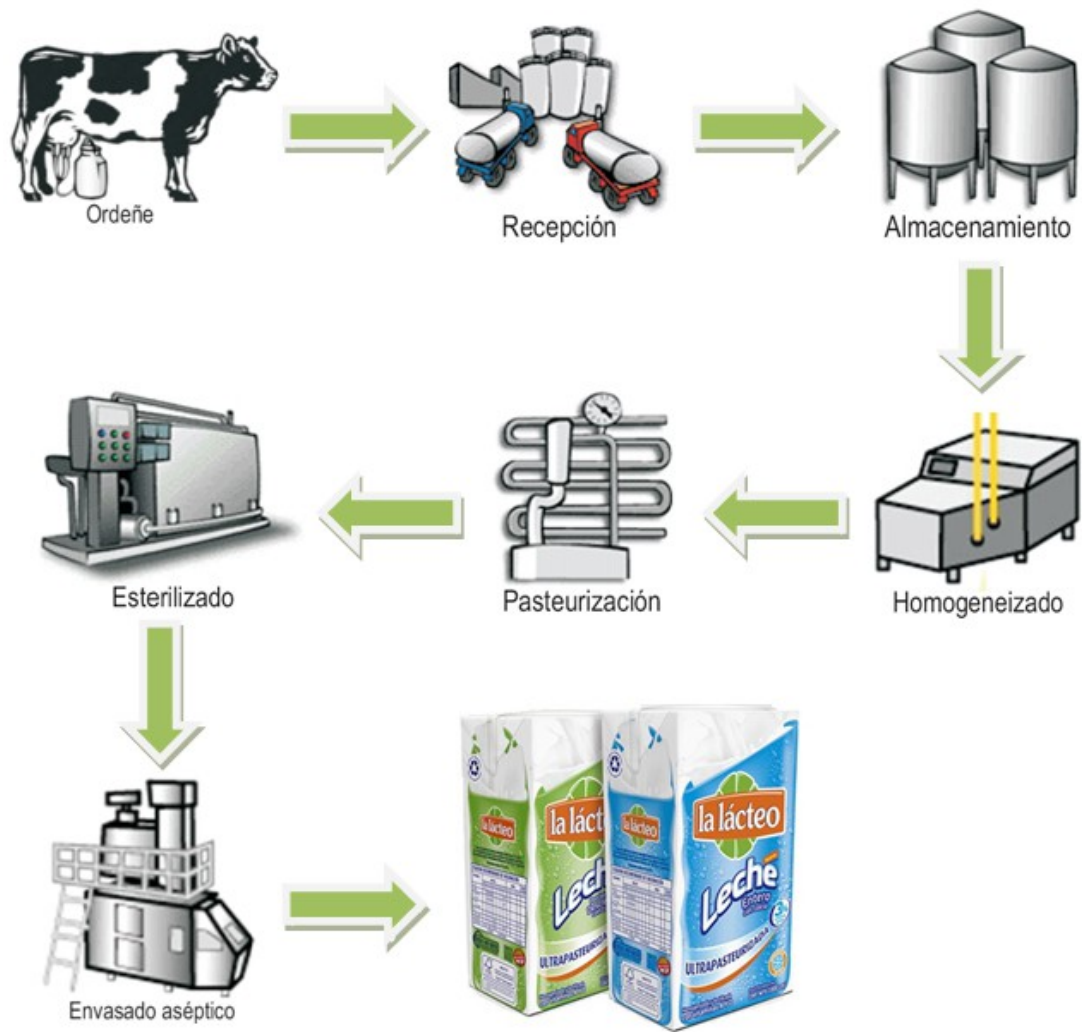
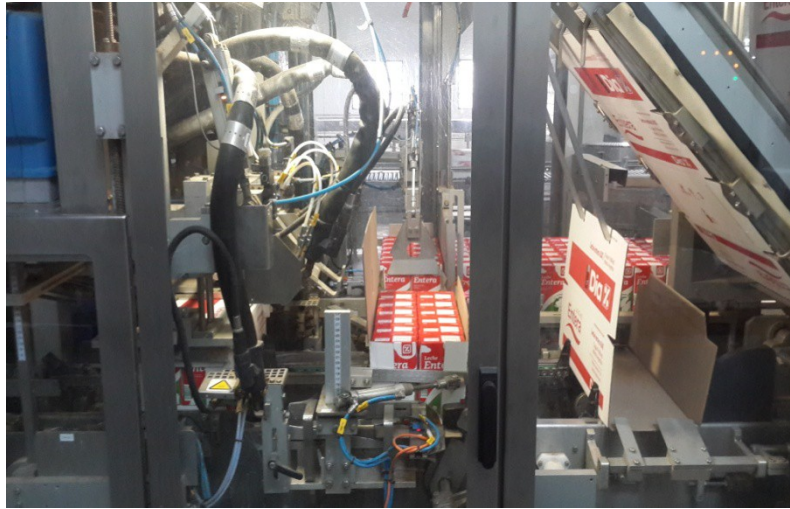


Figura 13: Flujograma del proceso de elaboración de leche UAT



Figura 14: Cinta transportadora de envases tetra brik® de un litro de leche UAT hacia las máquinas emparadoras



**Figura 15: Máquina empacadora de envase tetra brik® de leche UAT**



**Figura 16: Pallet de 1080 unidades de producto Leche UAT en envase tetra brik® de un litro**

### **Descripción de control de calidad**

Para garantizar la calidad de procesos, productos y servicios, en La Lácteo S.A. rige una política de calidad impulsada por la Dirección y compartida por toda la Organización, a partir de la cual se establece el compromiso de brindar a los consumidores productos de óptima calidad y seguridad alimentaria. Con ese fin, se ha establecido un Sistema de Gestión de Calidad y Seguridad Alimentaria basado en las Buenas Prácticas de Manufactura. Estas han sido certificadas por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y el sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control), otorgando la máxima garantía de inocuidad de los alimentos que se elaboran, protegiendo de esta manera la salud de los consumidores que día a día depositan su confianza en sus productos.

Disponen en las plantas elaboradoras de sendos laboratorios (Figura 17) que cuentan con profesionales idóneos, quienes utilizando moderno equipamiento e instrumental, controlan y monitorean constantemente las materias primas, envases, procesos y productos terminados;

llevando a cabo análisis físico-químicos, microbiológicos y sensoriales. De esta forma, aseguran la conformidad con los estrictos estándares de calidad e inocuidad establecidos por la empresa y la legislación alimentaria vigente<sup>1</sup>.



**Figura 17: Laboratorio interno de microbiología de La Lácteo S.A.**

También cuentan con POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) para limpieza y desinfección de superficies, de las instalaciones y de los equipos y utensilios que están en contacto con alimentos.

Con el fin de conocer algunos aspectos de la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, se realizó una Planilla de Auditoría (ver anexo “Planilla de Auditoría”) basada en el Manual de Procesamiento Lácteo del INPYME (Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa), y en el Cuaderno Tecnológico de BPM del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Esta planilla, como ejemplo de inspección de buenas prácticas de manufactura, fue completada el día 23 de Octubre de 2015 y respondida por el Ing. Pablo Cabagna.

Uno de los principales objetivos de la empresa es obtener la certificación de estándares internacionales FSSC 22.000 (Certificación del Sistema de Inocuidad 22.000). Obtener esta certificación le permitirá no sólo acceder a nuevos clientes y mercados, sino también mejorar la inocuidad y calidad de los productos, la eficiencia de los procesos y la satisfacción de los consumidores y clientes.

#### ❖ **Controles de materia prima e insumos**

Un alimento fundamental en toda dieta sana es la leche y sus derivados, y, por ser un producto sensible y perecedero, es importante saber elegir la de mejor calidad.

---

<sup>1</sup> El Código Alimentario Argentino (CAA) fue puesto en vigencia por la Ley 18.284, reglamentada por el Decreto 2126/71. Reglamento técnico en permanente actualización que establece las normas higiénico-sanitarias, bromatológicas, de calidad y genuinidad que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos.

La materia prima principal es la leche cruda, es decir, la recién ordeñada. Y son muchos los factores que hacen a su calidad: condiciones higiénicas, sanidad del animal, técnicas de manejo, etc. y si bien es cierto que la tecnología aplicada a los alimentos se ha desarrollado mucho en los últimos años, ningún proceso industrial, por más sofisticado y moderno que sea, puede mejorar la calidad inicial de la leche. Por eso, resulta imprescindible partir de la mejor leche cruda para elaborar los mejores productos lácteos.

A la leche cruda que ingresa a la planta se le realizan controles de calidad en la recepción antes de la descarga: acidez, pH, alcohol, composición y presencia de antibióticos. Para realizar estos análisis La Lácteo S.A. cuenta con laboratorios internos (Figura 18) y externos a la empresa. Dentro de los últimos, se encuentran INTI, Rafelab S.R.L. y Funesil.

El laboratorio interno de control de calidad, a cargo del Ing. Químico Silvio Casanova (jefe de calidad), posee un sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008, cuyo alcance involucra la realización de ensayos físico-químicos, bromatológicos y microbiológicos de productos, materia prima, insumos y agua. El laboratorio está sujeto a auditorías para el mantenimiento de la norma y está habilitado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación para el Sistema de Pago Único por Calidad de Leche.

Ensayos en detalle:

- ✓ Microbiológicos: recuento total a 37°C y 22°C- coliformes a 30°C y 44.5°C; recuento de enterobacterias, *Bacillus cereu*, *Staphylococcus aureus*; recuento de hongos y levaduras; detección de *Escherichia coli*; detección de Salmonella; detección de Listeria; esporulados fermentadores de lactato; esporulados anaerobios; otros.
- ✓ Físico-químicos: materia grasa; pH; sólidos totales; acidez; densidad; proteínas; lactosa; cenizas; fosfatasa alcalina; índice insolubilidad; partículas quemadas; humectabilidad; índice de peróxidos; calcio; cloruros; caseína; azúcares totales; fuerza de cuajo; pectinas; índice de calentamiento; organolépticos; otros.
- ✓ Control de leche cruda: composición; recuento de gérmenes; recuento de células somáticas; punto crioscópico; PAL; inhibidores; pH; densidad; acidez.



Figura 18: Laboratorio de recibo de La Lácteo S.A.

Finalmente la leche admitida según las exigencias de la empresa (ver anexo “Sistema de Tipificación y Pago de leche cruda”) se descarga en los silos de leche cruda, para volver a ser analizada luego de la pasteurización, con el fin de hacer un control de estandarización. Además, se realizan ensayos periódicos de muestras provenientes de los 70 tambos abastecedores, cuyos resultados se registran detalladamente consolidando el historial del productor. A su vez, la empresa propicia una relación a largo plazo con los productores tamberos, a través de un trato directo y el riguroso cumplimiento de los compromisos contraídos.

Cada tres meses los camiones de leche cruda son auditados al azar por el Plan Nacional de Control de Residuos e Higiene en Alimentos (CREHA) de Lácteos a cargo del SENASA, con el objetivo de regular el control de aflatoxinas. Las aflatoxinas son metabolitos tóxicos, inmunosupresivos y carcinógenos, producidas por diferentes especies de hongos del género *Aspergillus*, que se encuentran como contaminantes naturales en alimentos.

La aflatoxina B1 (AFB1) es considerada el compuesto más tóxico; en el hígado esta micotoxina es biotransformada en aflatoxina M1 (AFM1), que luego se excreta en la leche de animales lactando que han consumido alimentos contaminados con AFB1. La presencia de AFM1 en la leche, constituye un riesgo para la población, particularmente en niños debido a la importancia de este producto en su alimentación, y a que son considerados más susceptibles a sus efectos adversos, ya que su capacidad de biotransformación de los compuestos carcinógenos es generalmente más lenta que en adultos (Landeros, 2012). El CAA (Código Alimentario Argentino) ha establecido el límite máximo de residuos (LMR) para la AFM1 de 0.5 µg/kg en leche fluida.

Los demás insumos se encuentran agrupados en:

- ✓ ingredientes
- ✓ material de envase
- ✓ productos químicos

El procedimiento de recepción de insumos a cargo del área de Expedición, estipula que cada partida debe estar acompañada por el correspondiente protocolo de calidad. Los ensayos de recepción se efectúan para los distintos proveedores.

La materia prima y los insumos que cumplen con los estándares establecidos son aprobados para su ingreso al proceso productivo. Los que no, se rechazan y luego se realiza el debido reclamo al proveedor.

#### ❖ **Controles de proceso**

El gerente de Producción es el encargado de hacer cumplir todas las normativas en los diferentes procesos de elaboración de productos. Durante el proceso se realizan los controles rutinarios especificados en las gamas de control, los cuales determinan la continuidad del proceso (ver anexo “Planilla de Auditoría”). Esto queda registrado en planillas, donde esta especificado el día de realización y el nombre de la persona responsable. En caso de detectarse valores o atributos fuera de control, se procede a la toma de acciones correctivas. De esta manera se asegura y garantiza la seguridad e integridad de los productos comercializados.

Para la aplicación del sistema HACCP es necesario elaborar un diagrama de flujo que cubra todas las fases de elaboración de cada producto, realizando un análisis de los peligros. Ello implica la identificación de los posibles peligros en todas las fases de su proceso de elaboración, la evaluación de la probabilidad de que los mismos se produzcan y el establecimiento de las medidas preventivas para su control. Y por último, es necesario determinar los puntos críticos de control en el proceso de elaboración.

Es por ello que existe un Diagrama de Flujo de la línea de producción de leche UAT (Figura 19). Este es un plan de HACCP, donde se encuentran delimitados los puntos críticos de control, es decir, aquellas fases en las que puede aplicarse un control y que es esencial para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. Estos puntos críticos son:

1. Recepción y Almacenamiento:

Peligro controlado: antibióticos

Medida de control: control en recepción (presencia de antibióticos en leche)

Límites críticos: negativo

Monitoreo:

Qué: antibióticos

Cómo: Beta Star Combo

Frecuencia: cada camión que ingresa

Registro: sí

Responsable: operario de recepción de leche

Acciones correctivas: rechazo de camión (Registro de No conformidades)

Una leche cruda de mala calidad, dificulta la obtención de un producto derivado de buena calidad.

2. Esterilización y Transferencia aséptica:

Peligro controlado: microorganismos patógenos

Medida de control: temperatura

Límites críticos: 141 +/- 3°C

Monitoreo:

Qué: temperatura

Cómo: sensores en equipo esterilizador

Frecuencia: cada 30 minutos

Registro: sí

Responsable: operario de pasteurizado

Acciones correctivas: el operario deberá parar el equipo y avisar inmediatamente al supervisor de mantenimiento.

Este tratamiento a altas temperaturas maximiza la destrucción de microorganismos, mientras se minimizan los cambios químicos en el producto.

3. Envasado (esterilización de los envases):

Peligro controlado: microorganismos patógenos

Medida de control: esterilización con peróxido

Límites críticos: 30-50% V/V (Según Tabla Tetra Pak)

Monitoreo:

Qué: concentración de peróxido

Cómo: densímetro y termómetro

Frecuencia: cada 60 minutos

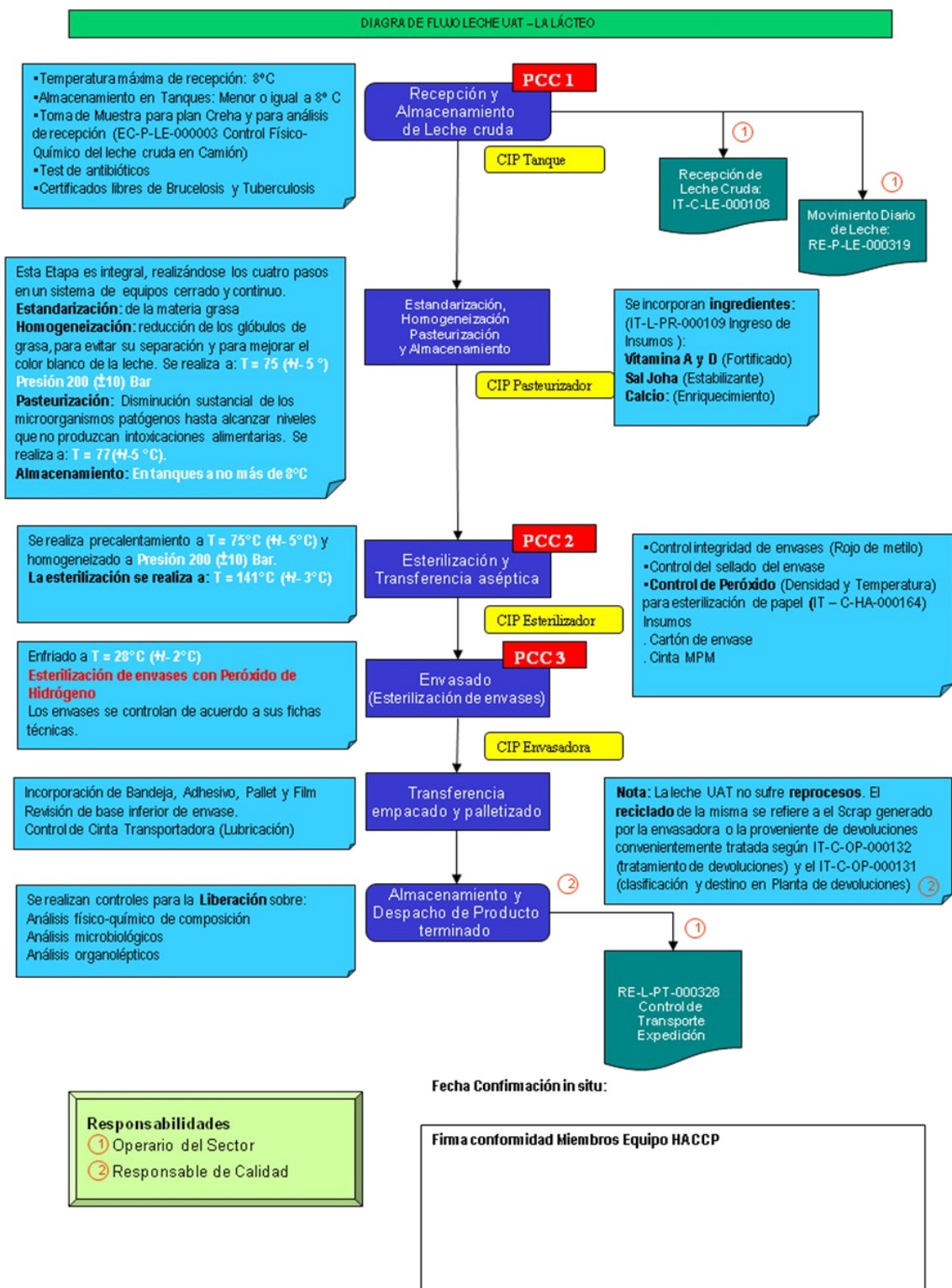
Registro: sí

Responsable: operario de envasadora

Acciones correctivas: recambio de la solución de peróxido

El envase es el único que asegura que el producto llegue con la calidad de origen ya que tiene como fin contener, proteger, conservar e identificar el producto, facilitando también su manejo y comercialización.





Fuente: La Lácteo S.A. Departamento de Calidad

Figura 19: Diagrama de flujo de leche UAT para Sistema HACCP

### ❖ Controles de producto terminado

Para los controles de producto terminado se retiran muestras representativas de los pallets que se encuentran en el depósito. A estas muestras se les realizan ensayos fisicoquímicos y microbiológicos, de acuerdo a las gamas de control correspondientes. Si los valores de los ensayos se encuentran comprendidos entre los límites de aceptación, el producto está apto y se

registra la “liberación del producto”, de lo contrario el lote queda “retenido” (Figura 20). Además, se realiza la evaluación sensorial u organoléptica de los productos elaborados, donde se da la aprobación definitiva de los mismos para su liberación al mercado.

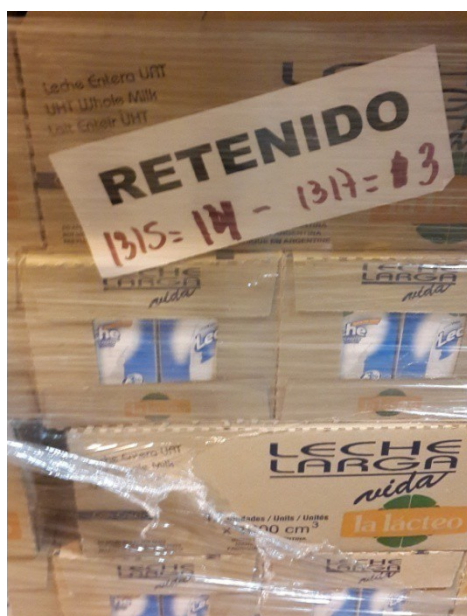


Figura 20: Lote de leche UAT retenido por incumplimiento de estándares de calidad

#### ❖ Control de plagas

Empresas terciarias son las responsables de realizar estos controles y mantener la planta en óptimas condiciones en lo referido a plagas animales.

#### Transporte

La leche, por ser un alimento altamente perecedero, fácilmente contaminable y muy sensible a las altas temperaturas (por los efectos que esta causa), sugiere especiales consideraciones en su recolección y transporte (Román, 2007).

El servicio de transporte de la empresa La Lácteo S.A. es tercerizado, el cual abarca:

1. Transporte de la materia prima (leche cruda) desde el tambo hasta la planta procesadora;
2. Transporte de productos elaborados listos para consumir desde la planta procesadora hasta los centros de comercialización.

A partir del Artículo 154 bis del Código Alimentario Argentino: “se entiende por Vehículo o Medio de Transporte de Alimentos (aviones, embarcaciones, camiones, vagones ferroviarios, etc.) a todo sistema utilizado para el traslado de alimentos (productos, subproductos, derivados) fuera de los establecimientos donde se realiza la manipulación, y hasta su llegada a los consumidores”. En el Capítulo XXVIII, del Decreto N°4238/1968, se especifica que: “Todo medio de transporte (carrocerías o cajas, fijas o móviles, contenedores, camiones playos, semi-remolques, cisternas, bodegas, vagones y otros) que concurra para la carga o descarga de productos, subproductos y derivados de origen animal a un establecimiento con inspección

nacional, deberá contar con habilitación otorgada por el SENASA y cumplimentar con las exigencias”, según el producto que vayan a contener. La habilitación de los medios de transporte tiene una validez de un año, a contar a partir de la fecha de otorgamiento, y esta puede ser revocada por la autoridad sanitaria competente, cuando las condiciones del mismo no sean las reglamentarias. Los medios de transporte habilitados deben exhibir en el exterior, en la parte posterior y en ambos laterales de la caja, contenedor o cisterna en forma bien legible (altura no inferior a ocho centímetros), la siguiente leyenda (SENASA 2016):

“Transporte de productos alimenticios - SENASA N° (número de inscripción otorgado)”

Para el transporte de leche cruda se utilizan camiones con cisternas isotérmicas de acero inoxidable con capacidad de 1500 litros aprobados por el SENASA, los cuales permiten que la materia prima en su interior no sobrepase los 8°C durante el traslado hasta la planta procesadora. Estos camiones se higienizan antes y después de producirse la descarga de la leche transportada, y se desinfectan antes de la salida a la recolección de la leche. Y para el transporte de productos terminados, se emplean camiones con cámaras refrigeradas con control de temperatura.

El transporte de cualquier alimento perecedero está sometido a unas normas muy estrictas que pretenden preservar la inocuidad y la aptitud del producto alimentario para el consumidor final. La necesidad de un cuerpo normativo de estas características se hace especialmente imprescindible. Sin embargo, se considera un punto débil de la cadena de producción de la empresa, ya que no se tiene control sobre la adecuación a normas de los vehículos utilizados por la empresa prestataria y de sus correspondientes transportistas. A su vez, este servicio no sólo es tercerizado, sino además es compartido con otras empresas (La Serenísima, por ejemplo), lo que dificulta aún más tener control sobre las exigencias establecidas, en especial la vestimenta de los transportistas. Si bien es obligatorio que ellos usen uniforme limpio todos los días (botas, redecilla, chaleco y overol), no se cumple.

## **RRHH**

La esencia de toda empresa es su gente. En La Lácteo S.A. trabajan 205 empleados con sus correspondientes seguros de vida, certificados de cobertura y libreta sanitaria actualizada, sometiendo al personal a chequeos médicos una vez por año. Se intenta mantener y optimizar las relaciones laborales entre la empresa y los empleados, fomentando un ambiente armónico de trabajo (Figura 21).

Se invierte en la capacitación continua y permanente (mínimo 2 cursos por año) de su gente, en el manejo higiénico y sanitario de los alimentos en pos de poder contribuir con su desarrollo como profesionales y como personas. Paralelamente, llevan adelante procesos de reclutamiento y selección de personal, administrando las políticas de compensaciones, y desarrollan e incentivan acciones de responsabilidad social para lograr una mayor contribución e integración con la comunidad. En este sentido, cuentan con distintos convenios de pasantías y prácticas profesionales, de los que han participado un gran número de alumnos universitarios.



**Figura 21: Departamento de RRHH de La Lácteo S.A.**

### **Trazabilidad**

La Lácteo S.A. carece de un sistema de trazabilidad de sus productos. Según el Código Alimentario, “Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución”, es decir poder rastrear el inicio de las materias primas que dan forma a los alimentos, hacer un trazado a lo largo de toda la cadena de producción, elaboración y distribución.

La finalidad de la trazabilidad es mejorar la eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria. De esta manera, si aparece un problema, se dispone de la información necesaria para proceder a su localización dentro de la cadena alimentaria, identificar las causas, adoptar las medidas correctoras y, si es necesario, retirar la partida del mercado (Malvestiti et al, 2010).

## FODA

### **Fortalezas**

- ❖ Cuentan con una línea de producción completa en desuso. Por lo tanto, es mucho menor la inversión inicial necesaria para realizar la línea de producción del nuevo producto.
- ❖ Todos los insumos que se requieren para la fortificación son nacionales.
- ❖ Los nuevos dueños se encuentran con el ímpetu de mejorar la producción y superarse dentro del mercado.
- ❖ Ofrece productos más baratos que las otras empresas de la competencia.
- ❖ La empresa está interesada en ofrecer productos nuevos a los que venía realizando, entre ellos, leches fortificadas.
- ❖ La empresa se ha modernizado, han adquirido nuevos equipos y maquinaria.

### **Oportunidades**

- ❖ Nuevas tendencias en alimentación funcional.
- ❖ El sector industrial lácteo se encuentra en una etapa de recuperación luego de la última crisis sufrida en el país.
- ❖ En el mercado local no hay otro producto con el mismo desarrollo tecnológico (microencapsulado).
- ❖ En los últimos años ha aumentado la inversión de los productores en genética, alimentación, y mejores equipos de ordeño, lo que implica una mayor producción de materia prima.

### **Debilidades**

- ❖ Falta de innovación en sus productos.
- ❖ Poco prestigio de la marca y falta de confiabilidad en la misma.
- ❖ Escasos puntos de venta.
- ❖ No se utiliza la capacidad de procesamiento máxima instalada (capacidad ociosa).
- ❖ Debido a la actual crisis, hay un crecimiento lento, y el mercado está relativamente estancado.

### **Amenazas**

- ❖ Encarecer el producto con la fortificación podría ser un riesgo, al no ser elegido por el público.
- ❖ Conflicto entre tamberos y las industrias lácteas, ya que los primeros exigen una suba del precio del litro de leche cruda, ya que no alcanzan a cubrir sus gastos de producción.
- ❖ Desconocimiento de la importancia del consumo de hierro.

## PROPUESTA DE MEJORA

La fortificación de los alimentos con hierro se considera generalmente la mejor forma para prevenir o erradicar la anemia ferropénica. Sin embargo, la naturaleza reactiva de este mineral y su afinidad, a menudo conlleva a la generación de propiedades organolépticas no deseadas así como a la reducción de la biodisponibilidad del mismo (Rovirosa y Zapata).

Es por ello que en este informe se propone la constitución de una nueva línea de producción en la empresa La Lácteo S.A., ofreciendo un producto novedoso: Leche UAT fortificada con microcápsulas de hierro.

El artículo 1369 - (Res 1505, 10.08.88) del Código Alimentario Argentino señala que "...los tipos y cantidades de nutrientes esenciales que han de añadirse y los alimentos que han de enriquecerse dependerán de los problemas nutricionales concretos que hayan de corregirse, de las características de las poblaciones a las que se destinan y de los modelos de consumo de alimentos de la zona".

### **¿Por qué se fortificará con hierro?**

Según la OMS, la carencia de hierro es reconocida como el desorden alimenticio más común del país y la causa principal de la anemia; a esto se le agrega que la leche tiene un bajo contenido natural de hierro (Tabla 5). Por lo tanto, se propondrá el desarrollo de un producto funcional que apunte a esta deficiencia.

**Tabla 5: Información nutricional de Leche entera UAT de La Lácteo S.A.**

|                   | Cantidades en<br>100 ml | Por porción*     | %VD** por<br>porción |
|-------------------|-------------------------|------------------|----------------------|
| Valor energético  | 45 kcal 188 Kj          | 90 kcal ó 374 Kj | 4%                   |
| Carbohidratos     | 4,8 g                   | 9,6 g            | 3%                   |
| Proteínas         | 3,0 g                   | 6,0 g            | 8%                   |
| Grasas totales    | 1,5 g                   | 3 g              | 5%                   |
| Grasas saturadas  | 1 g                     | 2 g              | 9%                   |
| Grasas trans      | 0 g                     | 0 g              | -                    |
| Fibra alimentaria | 0 g                     | 0 g              | 0%                   |
| Sodio             | 56 mg                   | 112 mg           | 5%                   |
| Calcio            | 115 mg                  | 230 mg           | 23%                  |
| Vitamina A        | 60 µg                   | 120 µg           | 20%                  |

|            |         |         |     |
|------------|---------|---------|-----|
| Vitamina D | 0,63 pg | 1,26 pg | 25% |
|------------|---------|---------|-----|

Fuente: La Lácteo S.A. (2016)

### ¿Por qué la leche UAT se fortificará?

En esta propuesta, la leche UAT se eligió como vehículo para las microcápsulas por ser no sólo el producto lácteo más vendido de la empresa, sino también, por ser el mayormente consumido, en forma constante, por la población más vulnerable a la deficiencia de hierro. También, cabe destacar que los productos lácteos son considerados como vehículos adecuados para ser fortificados con micronutrientes, ya que son inertes con ellos (Ramírez-Navas y Rodríguez de Stouvenel, 2011).

### ¿Cuál es el grupo etario objetivo?

Los niños de entre 6 y 24 meses de edad y las mujeres embarazadas serían los principales destinatarios del producto, a causa del aumento de requerimiento de hierro relacionado con la mayor velocidad de crecimiento durante estas etapas de la vida (Ministerio de Salud, 2012). Y además de ser el público más vulnerable, según las fuentes bibliográficas el consumo de leche es mayor en hogares con niños menores a 12 años. De cualquier forma, esta leche fortificada compensa, en todas las edades, una alimentación deficiente en hierro.

### ¿Por qué las microcápsulas?

El sulfato ferroso se caracteriza por ser soluble en agua y de alta biodisponibilidad (fuente de hierro de mayor asimilación por el organismo), la cual se ve afectada principalmente por la susceptibilidad de este compuesto a inhibidores como fitratos, compuestos fenólicos, etc. Además, el sulfato ferroso modifica las características organolépticas y físicas del producto lo cual dificulta su uso para fortificación. Causa oxidación de las grasas y rancidez en harinas de cereales almacenados por largos períodos de tiempo y causa cambios inaceptables del color en los productos. Presenta una ventaja, su bajo costo (Ramírez-Navas y Rodríguez de Stouvenel, 2011).

La microencapsulación es considerada actualmente una de las mejores soluciones para contrarrestar las limitaciones antes mencionadas, porque protege a los nutrientes y principios activos sensibles a lo largo del procesamiento de los alimentos fortificados, así como durante su vida útil; evita la alteración de las propiedades organolépticas originales de la leche, ya que reduce el sabor metálico propio del hierro; y por último, mejora la biodisponibilidad del mineral.

### ¿De qué forma se llevará a cabo la propuesta?

Para llevar a cabo esta propuesta de mejora, se emplearía una línea de producción que se encuentra en desuso, utilizada previamente para la elaboración de yogur. Esta línea está constituida por:

- ❖ Tanque de almacenamiento de 10.000 litros de capacidad. Cantidad: 1 (uno) (Figura 22).
- ❖ Esterilizador Aseptic Flex tetra pak de 2000 litros/hora. Cantidad: 1 (uno) (Figura 23).

- ❖ Envasadora Marca Tetra Pak®, modelo TBA-6 de 2000 litros/hora. Cantidad: 1 (uno) (Figura 24).
- ❖ Bomba de 10 hp. Cantidad: 1 (uno) (Figura 25).



**Figura 23: Tanque de almacenamiento de 10.000 litros**



**Figura 24: Esterilizador Aseptic Flex tetra pak de 2000 litros/hora**



**Figura 22: Envasadora Marca Tetra Pak®, modelo TBA-6 de 2000 litros/hora**



**Figura 25: Bomba 10 hp**

Para la fortificación de la leche, a demás de la emulsión hidrosoluble de vitaminas que se utiliza habitualmente, se utilizaría:

- ❖ Biofer®-Sulfato Ferroso Microencapsulado de la empresa LIPOTECH S.A. (Tabla 6).

Este ingrediente alimentario es un aditivo compuesto por sulfato ferroso, estabilizado con vitamina C y microencapsulado con fosfolípidos. Biofer® posee la misma biodisponibilidad del sulfato ferroso, que es considerado el estándar de biodisponibilidad para todos los compuestos de hierro para la industria alimenticia. Fue demostrado en varios trabajos publicados en revistas científicas (LIPOTECH S.A., 2016).



La leche cruda extra que ingresaría a la empresa para abastecer esta nueva línea de producción, sería aportada por los nuevos proveedores (tambos) que actualmente la empresa se encuentra evaluando, ya que aspira a aumentar su producción.

Luego de ser pasteurizada, la leche pasa al nivelador “BTB” donde se agregarían la emulsión de vitaminas y las microcápsulas en polvo. Posteriormente, el sistema de agitación del tanque de almacenamiento de leche pasteurizada permitiría la correcta homogeneización y distribución de los nutrientes en la leche fortificada. Desde este tanque, la leche se enviaría a un esterilizador Aseptic Flex tetra pak de 2000 litros hora y luego a una envasadora Marca Tetra Pak®, modelo TBA-6 con una capacidad de producción de 2000 litros/hora. Una bomba de 10 hp haría posible el movimiento de la leche a través del sistema cerrado de cañerías.

Características de Biofer®-Sulfato Ferroso Microencapsulado (LIPOTECH S.A., 2016):

- ❖ Fuente de hierro
- ❖ Reduce el sabor metálico (sin sabor)
- ❖ Controla las interacciones con otros componentes
- ❖ Hierro muy biodisponible
- ❖ No irrita el tracto digestivo

Tabla 6: Biofer®-Sulfato ferroso microencapsulado

## ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO

Código Producto: 130

|  |
|--|
| <b>Sulfato Ferroso estabilizado con Vitamina C y microencapsulado.</b> |
| Ingrediente alimentario. Nutriente                                     |

| Características Físico-químicas | Especificación   |
|---------------------------------|--|
| Aspecto                         | Creimoso, homogéneo, gris verdoso, viscoso, tixotrópico. Aroma suave característico.             |
| pH                              | 3,7 ± 0,5 (3,2 a 4,2)  |
| Densidad                        | Relativa al agua (20 a 25 °C): 1,19 ± 0,02 (1,17 a 1,21)   |
| HIERRO                          | Como Hierro (% p/p): 5,50 ± 0,25 (5,25 a 5,75)<br>Como Hierro (% p/v): 6,60 ± 0,30 (6,30 a 6,90) |
| Arsénico                        | Menor de 2 mg/Kg   |
| Plomo                           | Menor de 2 mg/Kg   |
| Mercurio                        | Menor de 1 mg/Kg   |
| Cadmio                          | Menor de 1 mg/Kg   |

| Características microbiológicas    | Especificación      |
|------------------------------------|---------------------|
| Aerobios mesófilos viables totales | Menor de 1000 UFC/g |
| Enterobacterias                    | Ausente en 1 g      |
| Hongos y levaduras                 | Menor de 100 UFC/g  |
| Staphylococcus aureus              | Ausente en 1 g      |

| Propiedades principales   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estable durante el uso y la vida útil del alimento fortificado.</li> <li>• Alta bio-disponibilidad.</li> </ul> |

| Principales aplicaciones  |
|---|
| Nutriente mineral Hierro, suplementos dietarios, fortificación de alimentos: Leche fluida, leche en polvo, yogur, productos lácteos, postres lácteos, alimentos infantiles, jugos de fruta o alimentos a base de pulpas de frutas concentradas. |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Packaging</b>              | Potes plásticos, sellados con lámina de aluminio-PEAD y tapa plástica.   |
| <b>Package</b>                | Cartón, conteniendo los potes plásticos, dentro de una caja de poliuretano expandido. Convenientemente rotulado.   |
| <b>Condiciones almacenaje</b> | Mantener herméticamente cerrado en el envase original, sin cámara de aire. Conservar en lugar fresco (+8 °C a +15 °C), <b>NO CONGELAR</b> . No almacenar debajo de 6 °C. |
| <b>Vida útil</b>              | 1 (un) año, desde su elaboración, en tanto sean mantenidas las condiciones de almacenamiento recomendadas.   |

Fuente: Lipotech S.A. (2016)

### ¿Qué nivel de fortificación tendrá el nuevo producto?

El artículo 1369 - (Res 1505, 10.08.88) del Código Alimentario Argentino define como Alimentos Fortificados a “aquellos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente”. Esto quiere decir que los Alimentos Fortificados se elaboran especialmente con un contenido mayor de algún nutriente. Su fin es satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados

grupos de personas, y por lo general son elecciones que toma la industria para agregar valor a sus productos.

En el diseño de un programa eficaz de fortificación de alimentos, el cálculo de las vitaminas y minerales para agregar a los alimentos es una tarea compleja. Los niveles a los cuales se agregan los nutrientes a la leche dependen de muchos factores (incluidos los niveles de consumo de leche y los requerimientos nutricionales de la población objetivo; el efecto de los nutrientes que se agregan sobre las propiedades organolépticas de la leche; y la estabilidad de los nutrientes durante el procesamiento y almacenamiento de la leche). Es por ello que se decide, con la aprobación del Ing. Químico Ricardo A. Cravero, quien brinda soluciones en innovación y producción a La Lácteo S.A., que la proporción a utilizar sería:

**1.5 mg de hierro por cada 100 ml de leche.**

De acuerdo a la especificación del producto (Tabla 6), y la información brindada por el Director de Lipotech S.A., Pablo de Paoli, para obtener un litro de leche con dicho nivel de fortificación (1.5 mg Fe/100 ml), es necesario agregar 250 mg de Biofer®-Sulfato ferroso microencapsulado.

#### **¿Qué ventajas tiene la fortificación de la leche?**

- ❖ No requiere modificación de los hábitos alimentarios; y a diferencia de lo que sucede con los suplementos, no requiere que la persona tenga que cumplir con la ingesta regular de un suplemento medicamentoso.
- ❖ El mineral agregado se incorporan a la alimentación diaria en cantidades bajas pero constantes. En general, cuando es debidamente regulado, la fortificación lleva un riesgo mínimo de toxicidad crónica.
- ❖ Buena relación costo/beneficio.
- ❖ Si se consumen de forma regular y frecuente, la leche fortificada mantendrá las reservas corporales de nutrientes de manera más eficiente que el uso intermitente de suplementos.

#### **¿Este producto funcional ya existe?**

En Australia, Biofer®-Sulfato ferroso microencapsulado es utilizado en leches UAT, bebidas de soja entre otras aplicaciones. El volumen de entregas anuales es de 15.000 kg de BIOFER en los últimos 5 años, (lo cual equivale aproximadamente entre 55 a 85 millones de litros de leche y sus derivados fortificados por año) (LIPOTECH S.A., 2016).

Las microcápsulas de sulfato ferroso también son utilizadas en la industria de la panificación. A través de este método, se ha conseguido evitar que el pan tenga el sabor amargo del hierro (Ainia 2015).

## ANÁLISIS DE MERCADO

Hoy en día la calidad, la diferenciación y el precio son características claves para que un producto alimenticio conquiste las preferencias del público. Entonces, para poder definir la viabilidad comercial de la leche UAT con microcápsulas de hierro, sólo queda responder a una última pregunta: **¿A qué costo?**

- ❖ **Costo de la maquinaria**  
Al utilizarse maquinaria en desuso no será necesario realizar ningún tipo de inversión en implementos para llevar a cabo elaboración de la leche UAT fortificada. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta en el cálculo de Resultado Económico de la empresa la amortización de la maquinaria a través de cuotas anuales de depreciación, y el costo de mantenimiento y reparación.
- ❖ **Costo del funcionamiento de la maquinaria**  
El costo energético que genera la línea de producción en funcionamiento se desconoce, pero no incrementará el costo de producción de la nueva leche fortificada ya que será igual al de la leche tradicional.
- ❖ **Costo de la materia prima**  
La leche cruda se compra al mismo precio (\$2,70), ya que es materia prima para todas las líneas de producción. Por lo tanto el costo de elaboración de la leche fortificada se mantendrá igual al de la leche tradicional.
- ❖ **Costo de las vitaminas**  
Al igual que la leche tradicional, la leche fortificada con hierro tendrá un agregado de vitaminas. Es por ello que el costo de producción se mantiene constante ya que no implica un nuevo gasto.
- ❖ **Costo de microcápsulas**  
De acuerdo al presupuesto enviado por Pablo de Paoli (Director de Lipotech S.A.), el kilogramo de Biofer®-Sulfato ferroso microencapsulado tiene un valor de U\$D 80. Según la especificación del producto (Tabla 6), se utilizarán 250 mg de las microcápsulas para obtener un litro de leche con 1.5 mg de hierro. Por lo tanto, las microcápsulas necesarias para la fortificación de un litro de leche UAT implican una erogación de U\$D 0.02, lo que corresponde, según la cotización actual, a \$0.30. Por ende, puede decirse que la fortificación aumentará 30 centavos el costo de producción por unidad de producto.
- ❖ **Costo del nuevo envase**  
Es Tetra Pak la empresa proveedora de bobinas, en las cuales se encuentran secuencias de envases. El envase tendrá el mismo costo que aquel que se utiliza para la leche tradicional, sólo que cambiaría la presentación. En vez de ser blanca con verde (descremada) o azul (entera), será blanca con amarillo. El cambio de la gráfica no implicará un aumento en el costo de producción.

❖ Costo del control de calidad

Todos los productos fortificados deben ser controlados al final del proceso de elaboración, con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de fortificación. La Lácteo S.A. ya dispone de laboratorios y personal capacitado para realizar este tipo de análisis de productos terminados. Por lo tanto no generará un costo adicional.

❖ Costo del análisis de mercado

Previo al lanzamiento del producto, la empresa La Lácteo S.A. deberá realizar un análisis de mercado con el objetivo de recopilar información para facilitar la toma de decisiones empresariales y aumentar la probabilidad de éxito. Este costo también se encuentra dentro de los costos y gastos que constituyen el valor de la producción de un litro de leche tradicional.

Para este estudio, se implementarán entrevistas (Ver anexo “Encuesta para análisis de mercado”).

*Diseño del cuestionario:*

- 1) Definir la población objetivo del estudio de mercado: madres de niños menores de 12 años y embarazadas.
- 2) Técnica de muestreo: las entrevistas se realizarán de forma aleatoria en supermercados y almacenes ubicados en barrios de sectores sociales bajos y medios. La mayoría de las preguntas son estructuradas de opción múltiple.

Las encuestas darán a conocer si resulta factible para la empresa el lanzamiento de una nueva leche fortificada con hierro.

❖ Costo de publicidad

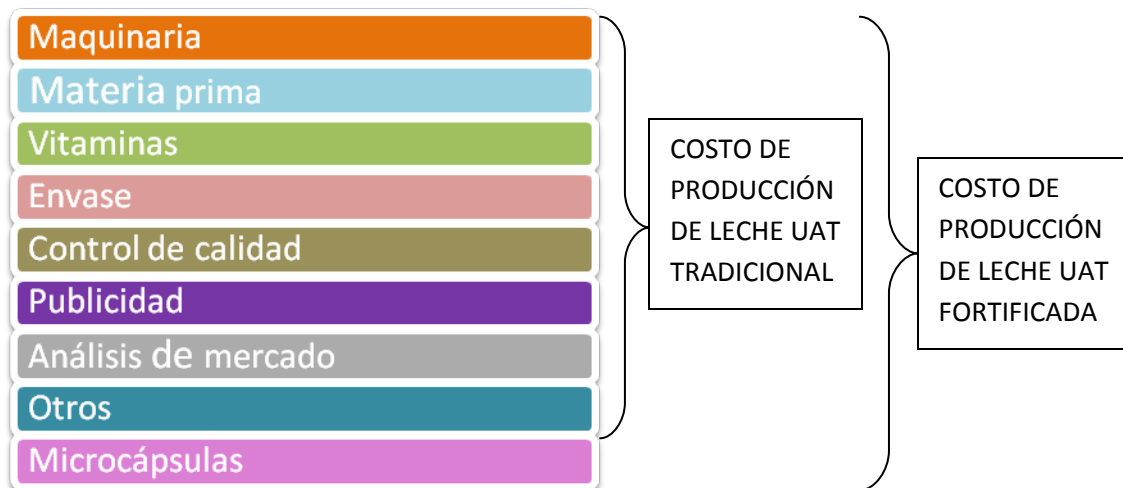
La publicidad se utilizará como técnica de promoción de la nueva leche fortificada con hierro. De esta forma se dará a conocer este producto al público, e intentará persuadir, estimular o motivar su compra y consumo.

Este costo se encuentra contemplado dentro del costo de producción de la leche tradicional, según los datos aportados por personal del Departamento de Producción Primaria de la empresa.

❖ Otros

Aquí se incluyen los costos de transporte de leche y productos terminados, gastos comerciales, gastos administrativos, gastos financieros, personal, aportes patronales, impuestos y tasas. Todos ellos se ya se encuentran dentro del costo de producción de la leche tradicional.

En forma gráfica se puede explicar los costos extra que deberá afrontar la empresa al lanzar el nuevo producto al mercado (Figura 26).



**Figura 26: Componentes del costo de producción de leche UAT Tradicional y Fortificada**

De acuerdo a los datos estimativos brindados por el Departamento de Producción Primaria, la empresa compra el litro de leche cruda al tambero a \$2.70 (lo paga a 30 días). El costo de industrialización de un litro de leche entera larga vida es al alrededor de \$2.60, que sumado al precio de compra de leche cruda, arroja un costo total de producción de \$5.30 por unidad de producto. A su vez, La Lácteo S.A. se lo vende a Carrefour a \$8.50 (remarcación respecto del tambo de 315%), obteniendo la empresa láctea un beneficio de \$3.20 por cada unidad de producto.

\$5,30 ----- 100%

\$8,50 ----- x= 160%      El rendimiento es un 60% por encima de los costos.

Por su parte, Carrefour lo vende al público a \$14.75 (remarca con el 173.50% sobre el valor de compra a la industria). Entre el costo inicial en el tambo y el precio de góndola, hay un incremento de 546%.

El costo de publicidad, marketing y análisis de mercado se encuentran incorporados en el costo de producción de cada unidad de producto lácteo que se elabora en la empresa, representando aproximadamente un 10% de los \$5.30. Por lo tanto, ese costo ya está contemplado en el cálculo.

El costo de producción de una unidad de leche fortificada con hierro se estima que será de:

- ❖ \$5.30 (al igual que la leche tradicional). Aquí se incluyen los siguientes costos y gastos:
  - ✓ Maquinaria
  - ✓ Costo materia prima leche en tranquera
  - ✓ Flete recolección y transporte de leche
  - ✓ Gastos de fabricación (vitaminas, control de calidad)
  - ✓ Gastos de publicidad y promociones
  - ✓ Gastos de distribución
  - ✓ Otros gastos comerciales
  - ✓ Gastos de administración
  - ✓ Gastos Financieros

- ✓ Amortizaciones
- ✓ Personal (propio y de tareas tercerizadas)
- ✓ Aportes patronales
- ✓ Impuestos y Tasas (Ingresos Brutos, Débitos y Créditos bancarios, IVA, Bienes Personales, Impuestos y tasas provinciales y municipales, Sellos, Otros)

❖ \$0,30 (microcápsulas de hierro)

**TOTAL=\$5,60**

Incremento en el costo de producción:

\$5,30 ----- 100%

\$5,60 ----- x= 105,6% El costo de las microcápsulas incrementa en un 5,6% el costo de producción de un litro de leche tradicional.

Manteniendo el porcentaje de ganancia de cada producto de la empresa (60%), el precio de venta a súper e hipermercados de esta nueva leche fortificada con hierro microencapsulado será de: \$8,96. Este resultado proviene del siguiente cálculo:

100% ----- \$5,60

160% ----- x= **\$8, 96**

El beneficio del nuevo producto es de \$3,36. De este último valor, puede calcularse que el beneficio de la venta de leche fortificada será \$0,16 mayor que el beneficio de la venta de leche tradicional:

Beneficio de Leche Tradicional: (\$5,30 - \$8,50) = \$3,20

Beneficio de Leche Fortificada: (\$5,60 - \$8,96) = \$3,36

\$3,20 ----- 100%

\$3,36 ----- x= 105% La venta de leche fortificada aumentará en un **5%** el beneficio por cada litro de leche cruda que se industrializa.

Siguiendo la misma lógica del aumento de precios de Carrefour, el precio de venta al público de la leche fortificada con hierro será de \$15,59:

\$8,50 ----- 100%

100% ----- \$8,96

\$14,75---- x= 174%

174% ----- x= **\$15,59**

### Condiciones del mercado

En el mercado local, al día de la fecha (Abril 2016), la leche UAT tradicional de La Lácteo S.A. tiene un valor de: \$14.76 (Figura 27). En el mismo supermercado, el precio de la leche fortificada con hierro de la competencia (La Serenísima) es mayor: \$27 (Figura 29). No se

encontró en las góndolas de los supermercados la leche fortificada de la marca SanCor, dejando en evidencia la baja disponibilidad de este tipo de leches en el mercado.

Según los cálculos realizados y la información recopilada de centros de comercialización, puede decirse que el precio de venta al público de la leche fortificada con hierro de La Lácteo S.A. (\$15.59) será menor que el precio de venta del mismo producto de La Serenísima (\$27).



Figura 27: Precio de la leche UAT en las góndolas del supermercado Carrefour



Figura 28: Precio de Leche UAT Tradicional La Serenísima



Figura 29: Precio de la Leche UAT Fortificada La Serenísima

Una propuesta para publicitar el producto podría ser una campaña de promoción donde se ofrezcan dos cajas de leche esterilizada, una tradicional y otra fortificada a un precio accesible y menor al costo de dos unidades por separado. De esta forma el público se vería tentado por el precio y probaría la nueva leche fortificada y al mismo tiempo se estarían vendiendo más unidades de productos elaborados en La Lácteo S.A.



Otra alternativa que se propone para aumentar el volumen de ventas del nuevo producto, es hacer algún tipo de contrato con el programa Remediar, regulado por el Ministerio de Salud de la Nación, en el que se establezca que La Lácteo S.A. proveerá a dicho programa con su leche fortificada, el cual se encarga de redistribuir medicamentos a la población cuya cobertura médica es exclusivamente pública. De esta forma, se reemplazarían los suplementos de hierro de uso intermitente (que actualmente el programa se encarga de distribuir), por una leche de calidad, que aporta hierro en cantidades necesarias para el organismo. Así, La Lácteo S.A. dispondría de un comprador y volumen fijo por año, aumentando la totalidad de su producción y disminuyendo la capacidad ociosa actual de la empresa.

## CONSIDERACIONES FINALES

**La competitividad, la clave del éxito de una empresa.** Estar en el mercado y mantenerse se hace cada vez más difícil, se debe ser competitivo. La velocidad de los cambios exige respuestas rápidas y novedosas. Teniendo en cuenta que el nuevo directorio de La Lácteo S.A. está modernizando e impulsando el crecimiento de la empresa, este nuevo producto constituirá una oportunidad para la empresa de adquirir cada vez más protagonismo en las estanterías de los supermercados, de mejorar su posición en el mercado y de recuperar prestigio.

**Los productos con valor agregado son generadores de ventajas.** Ventajas para el consumidor y también para el fabricante. La leche U.A.T. en envase tetra brik® por litro, es el producto que predomina en la empresa. Por lo tanto la fortificación está destinada a este producto con el fin de agregarle valor.

**Satisfacer tendencias y mejorar experiencias de consumo.** La Lácteo S.A. dispone de instalaciones, espacio y personal necesarios para poner en funcionamiento la nueva línea de producción. Con este producto se intentará responder al interés acentuado de los consumidores hacia ciertos alimentos, que además del valor nutritivo, aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano.

**La fortificación de alimentos, una estrategia nutricional.** Esta leche fortificada constituirá una alternativa muy valiosa para la anemia ferropénica desde lo terapéutico. No requiere modificación de los hábitos alimentarios, y si se consume de forma regular y frecuente, mantendrá las reservas corporales de nutrientes de manera más eficiente que el uso intermitente de suplementos. Analizar su costo y beneficio permitirá evaluar la utilidad y bondades de su consumo.

**La Tecnología hace al Producto.** A partir de la utilización de microcápsulas de hierro para la fortificación de la leche, el consumidor podrá acceder a un producto funcional, de calidad y con un desarrollo tecnológico novedoso para el público y para la industria alimenticia. Al utilizar microcápsulas de hierro no se alterarán las propiedades organolépticas originales de la leche, y se mejorará la biodisponibilidad del sulfato ferroso por permitir su liberación gradual y prolongada en el tiempo.

**La innovación no es costosa, lo que es costoso es no innovar.** Una empresa no puede sobrevivir a largo plazo si no consigue innovar tanto en procesos como en productos. El valor de las microcápsulas no aumenta significativamente el costo de producción de la leche fortificada. El precio de venta al público del nuevo producto será menor que el de los productos similares de la competencia. Esto permitirá a La Lácteo S.A. mantener, en este producto también, la condición de marca de menor costo en el mercado. Generará no sólo una alternativa para la anemia ferropénica en los sectores con menos recursos (porque tendrá un costo menor), sino que también constituirá otra opción para el público que habitualmente consume leche fortificada, ya que tendrán acceso a un nuevo producto de calidad y a un menor precio, pudiendo ser elegida entre las otras marcas más costosas.

**Más producción, más ganancia.** Al ponerse en funcionamiento una línea de producción en desuso, abastecida con materia prima de nuevos tambos proveedores, aumentará la producción, y se mejorará no sólo la eficiencia de utilización del capital funcional (disminuirá la capacidad ociosa), sino también la rentabilidad y los márgenes de la empresa, ya que se obtiene un 5% más de beneficio por litro de leche cruda industrializada, y además se venden en mayor cantidad productos elaborados en La Lácteo S.A.

## BIBLIOGRAFÍA

Agromeat. 2014. Para Rabobank, estas son las 20 industrias lácteas más grandes del mundo. Disponible en: <http://www.agromeat.com/151683/para-rabobank-estas-son-las-20-industrias-lacteas-mas-grandes-del-mundo>. Consultado en Febrero, 2016.

Ainia centro tecnológico. 2015. Interés creciente de la microencapsulación entre fabricantes de aditivos e ingredientes. Disponible en: [http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/interes-creciente-de-la-microencapsulacion-entre-fabricantes-de-aditivos-e-ingredientes?utm\\_source=Tecnoalimentalia&utm\\_campaign=cf721941c1-Bolet\\_n\\_Tecnoalimentalia\\_n\\_4632\\_11\\_2015&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_5f3904667d-cf721941c1-40408145](http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/interes-creciente-de-la-microencapsulacion-entre-fabricantes-de-aditivos-e-ingredientes?utm_source=Tecnoalimentalia&utm_campaign=cf721941c1-Bolet_n_Tecnoalimentalia_n_4632_11_2015&utm_medium=email&utm_term=0_5f3904667d-cf721941c1-40408145). Consultado en Febrero, 2016.

Amaral, D.; Galimberti, G.; Cuesta, S.; Pinto, J.; Ferrario, C.; Graciela, E. 2012. Evaluación comparativa de eficacia y tolerancia de hierro sulfato y hierro polimaltosato para el tratamiento de anemia ferropénica en lactantes. Revista Facultad de Ciencias Medicas 69(2):97-101. Disponible en: [http://www.revista2.fcm.unc.edu.ar/2012.69.2/Nueva%20carpeta%20\(2\)/Anemia-ferropenica.htm](http://www.revista2.fcm.unc.edu.ar/2012.69.2/Nueva%20carpeta%20(2)/Anemia-ferropenica.htm). Consultado en Diciembre, 2015.

ANMAT. 2014. Código Alimentario Argentino – Capítulo VIII: Alimentos Lácteos. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp). Consultado en Febrero, 2016.

Avellaneda, J.; Vaquero, P.; Fraguío, M. 2006. El desafío de construir Maizar: diseño y cultura institucional. Disponible en: <http://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=114>. Consultado en Marzo, 2016.

Cabrera, D.P.; Fernández, M.T. 2008. Evaluación de la operación de mezcla con hierro aminoquelado (bisglicinato ferroso) en dos productos de panificación destinados a refrigerios de niños escolares con deficiencia de éste micronutriente. Universidad de La Salle, Bogotá, Ingeniería de Alimentos. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15920/T43.08%20C112e.pdf?sequence=1>. Consultado en Febrero, 2016

Castellano, A.; Issaly, L.C.; Iturrioz, G.M; Mateos, M.; Teran, J.C. 2009. Análisis de la cadena de la leche en Argentina. EEA INTA Balcarce. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cadena\\_leche.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cadena_leche.pdf). Consultado en Diciembre, 2015.

Centro de la Industria Lechera Argentina (CIL). 2014. Lechería argentina. Disponible en: <http://da0249.wix.com/cil-argentina>. Consultado en Diciembre, 2015.

Dairy index Argentina. 2015. Consumo de lácteos en Argentina. Disponible en: <http://tpcomprod.blob.core.windows.net/static/ar/documents/dairy%20index%20argentina%202015.pdf>. Consultado en Febrero, 2016.

FAO. 2016. Leche y productos lácteos. Disponible en: [http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/es/#.VhbUP\\_I\\_Oko](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/es/#.VhbUP_I_Oko). Consultado en Diciembre, 2015.

FAO. 2014. Capítulo 5: Productos Lácteos. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s09.htm#bm09.1>. Consultado en Diciembre, 2015.

Fernandez Bugna, C.; Porta, F. 2013. La Cadena Productiva Láctea en Argentina; en Stumpo, G. y Rivas, D. (comp.); La Industria Argentina frente a los Nuevos Desafíos y Oportunidades del Siglo XXI; Capítulo VIII, CEPAL. Disponible en: [http://www.iuean.edu.ar/investigacion/publicaciones/WP\\_178\\_Bianchi\\_Szpak\\_Enverdecimiento\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_valor\\_lactea.pdf](http://www.iuean.edu.ar/investigacion/publicaciones/WP_178_Bianchi_Szpak_Enverdecimiento_de_la_cadena_de_valor_lactea.pdf). Consultado en Marzo, 2016.

INET. 2010. Sector lechero: informe final preliminar. Disponible en: [http://issuu.com/cilarg/docs/informe\\_sector\\_lechero\\_09\\_10\\_2010](http://issuu.com/cilarg/docs/informe_sector_lechero_09_10_2010). Consultado en Noviembre, 2015.

INTI. 2008. Plan estratégico para la cadena láctea argentina. Disponible en: [http://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/PEL\\_PlanEstrategico2008-2020.pdf](http://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/PEL_PlanEstrategico2008-2020.pdf). Consultado en Febrero, 2016.

INTI. 2010. Programa Pruebas de desempeño de productos. Disponible en: [http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/informe\\_lecheUAT.pdf](http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/informe_lecheUAT.pdf). Consultado en Diciembre, 2015.

INTI. 2015. Pruebas de desempeño de productos. Disponible en: [http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/mat\\_alim\\_funcional.pdf](http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/mat_alim_funcional.pdf). Consultado en Noviembre, 2015.

La Lácteo S.A. 2016. Productos. Disponible en: <http://lalacteo.com/index.php/produ/leches/lechelargavida>. Consultado en Marzo, 2016.

Landeros, P; Noa, M.; López, Y.; González, D.; Noa, E.; Real, M.; Juárez, C.; Medina, S. 2012. Niveles de aflatoxina m1 en leche cruda y pasteurizada comercializada en la zona metropolitana de Guadalajara, México. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2012000100006&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2012000100006&script=sci_arttext). Consultado en Marzo, 2016.

Linari, J.J.; Moro, S.; Cartier, E.; Garré, P; Fariña, S. 2015. Informe Lácteo. Fundación PEL. Edición Mayo 2015. N° 28. Disponible en: [http://www.caprolecoba.com.ar/archivos/NL\\_Fundacion\\_PEL\\_N28\\_DEF.pdf](http://www.caprolecoba.com.ar/archivos/NL_Fundacion_PEL_N28_DEF.pdf). Consultado en Marzo, 2016.

Lipotech S.A. 2016. Aditivos. Disponible en: <http://www.lipotech.com.ar>. Consultado en Marzo, 2016.

López, M. 2009. Vistazo al futuro. Revista Alimentos Argentinos. Edición Marzo 2009. N° 44, p.41-43. Disponible en: [http://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista\\_aa\\_44](http://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista_aa_44). Consultado en Diciembre, 2015.

Malvestiti, L. J.; Vicari, C. A.; Ball, J. C. 2010. Bases para la implementación de un sistema de trazabilidad. SENASA. Disponible en: [https://viejaweb.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3241-manual\\_trazabilidad.pdf](https://viejaweb.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3241-manual_trazabilidad.pdf). Consultado en Febrero, 2016.

Martínez Martínez, J.I. 2005. La comunicación en el punto de venta: estrategias de comunicación en el comercio real y online. Primera edición. P. 111 Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=DD5tNeMJW1AC&pg=PA111&dq=como+promocionar+un+producto&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2lsfp3NLLAhVCvJAKHRf3CMAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=como%20promocionar%20un%20producto&f=false>. Consultado en Marzo, 2016.

Ministerio de Agroindustria de la Nación. 2015. Subsecretaría de lechería – Estadísticas. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/\\_subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/07\\_Estad%C3%ADsticas/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%ADsticas/index.php). Consultado en Marzo, 2016.

Ministerio de Salud, Argentina. 2006. Lineamientos de prevención y tratamiento de la anemia en la población materno infantil. Disponible en: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/seguropublico/files/2012/03/Lineamientos-anemia.pdf>. Consultado en Febrero, 2016.

Ostrowski, B; Deblitz, C. 2001. La competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. FAO. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/sector\\_discuss/PP\\_Nr4\\_Final.pdf](http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/sector_discuss/PP_Nr4_Final.pdf). Consultado en Febrero, 2016.

Parra Huertas, R. A. 2010. Microencapsulación de Alimentos. Revista Facultad Nacional de Agronomía – Medellín. Vol. 63, N°: 2. P. 5669-5684. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179918602020>. Consultado en Febrero, 2016.

PROARGEX. 2010. Argentina, productos lácteos. Disponible en: [https://issuu.com/cilarg/docs/argentina\\_lacteos](https://issuu.com/cilarg/docs/argentina_lacteos). Consultado en Diciembre, 2015.

Ramírez-Navas, J.S.; Rodríguez de Stouvenel, A. 2011. Fortificación de leche y derivados lácteos. Tecnología Láctea Latinoamericana N° 67. Escuela de Ingeniería de Alimentos Universidad del Valle. Meléndez, Cali, Colombia. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/257890645\\_Fortificacion\\_de\\_leche\\_y\\_derivados\\_lacteos](https://www.researchgate.net/publication/257890645_Fortificacion_de_leche_y_derivados_lacteos). Consultado en Marzo, 2016.

Román, M. 2007. Buenas prácticas de manufactura: planes de higiene y sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para la pequeña y mediana empresa quesera. INTI. Cuaderno tecnológico N°2. Disponible en: <http://www.inti.gov.ar/lacteos/pdf/cuadernotecnologico2.pdf>. Consultado en Octubre, 2015.

Rovirosa, A.; Zapata, M.E. 2010. Fortificación de alimentos. CESNI. Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/Fortificacion-de-alimentos.pdf>. Consultado en Febrero, 2016.

Rubino, G.; Robert, L. 2013. Pasteurizadores de leche: diseño, uso y mantenimiento de equipos de pasteurización. INTI. Disponible en:

[https://www.inti.gob.ar/lacteos/jiat2014/pdf/disertaciones/11\\_pasteurizadores\\_leche\\_presentacion\\_documento\\_inti\\_guillermo\\_rubino.pdf](https://www.inti.gob.ar/lacteos/jiat2014/pdf/disertaciones/11_pasteurizadores_leche_presentacion_documento_inti_guillermo_rubino.pdf). Consultado en Enero, 2016.

SENASA. 2016. Transporte. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/industria/transporte>. Consultado en Marzo, 2016.

Tetra pak. 2015. Índice Lácteo 2015: innovar y comunicar para revitalizar la leche. Disponible en: <http://www.tetrapak.com/ar/about/newsarchive/indice-lacteo-2015-innovar-y-comunicar-para-revitalizar-la-leche>. Consultado en Febrero, 2016.

UADE. 2004. Evaluación del poder de mercado en el sector lácteo. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/lecheria/03-publicaciones/\\_archivos/Informe%20Final%20Investigaci\\_n%20de%20Mercado%20UADE.pdf?PHPSESSID=19dd8e421a4439e61f4874e70b4302c9](http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/lecheria/03-publicaciones/_archivos/Informe%20Final%20Investigaci_n%20de%20Mercado%20UADE.pdf?PHPSESSID=19dd8e421a4439e61f4874e70b4302c9). Consultado en Febrero, 2016.

Viviant, V. 2016. Consumo: Leches funcionales todopoderosas. Infortambo. Disponible en <http://www.infortambo.com/web/detalle-base/Consumo-Leches-funcionales-todopoderosas.cnt/17303247/#>. Consultado en Febrero, 2016.

Zamorán Murillo, D. J. 2012. Manual de Procesamiento Lácteo. Disponible en: [http://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14\\_agriculture01.pdf](http://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf). Consultado en Septiembre, 2015.

## ANEXO

### ➤ Planilla de Auditoría

(Las celdas de fondo rosado son puntos críticos)

| PLANILLA DE AUDITORÍA - INDUSTRIAS LÁCTEAS |  |                   |    |   |
|--|--|-------------------|----|---|
| EMPRESA: LA LÁCTEO                         |  | FECHA: 23/10/2015 |    |   |
| ENTREVISTADO: Ing. Agr. Pablo Cabagna      |  |                   |    |   |
|  | PUNTOS AUDITADOS   | SI                | NO | OBSERVACIÓN                                   |
| 1  | <b>PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b>  |                   |    |   |
| 1.1  | Dispone de un procedimiento documentado para evaluar proveedores   | ✘                 |    |   |
| 1.2  | Envía personal de evaluación (auditores) al tambo/fábrica del productor/vendedor para verificar las instalaciones de producción/fabricación de materia prima/insumos y el sistema de control de calidad con que opera el proveedor | ✘                 |    |   |
| 1.3  | Proporciona al equipo de evaluación instrucciones o manuales de verificación para la evaluación de los proveedores   | ✘                 |    |   |
| 1.4  | Existe un procedimiento de inspección del material recibido en la fábrica con el fin de revisar su conformidad con la especificación   | ✘                 |    |   |
| 1.5  | La materia prima y los ingredientes se almacenan en locales limpios y secos que evitan su deterioro, protegen contra la contaminación y reducen al mínimo los daños.   | ✘                 |    |   |
| 2  | <b>TRANSPORTE</b>  |                   |    |   |
| 2.1  | Transportista  |                   |    |   |
|  | 2.1.1 Su uniforme se encuentra en óptimas condiciones de limpieza antes de realizar las operaciones (botas, redecilla, chaleco, overol)  |                   | ✘  |   |
|  | 2.1.2 No presenta joyería o cualquier otro objeto que pueda caer en la leche   |                   | ✘  |   |
|  | 2.1.3 Se lava y desinfecta las manos antes de operar   |                   | ✘  |   |
| 2.2  | Vehículo recolector  |                   |    |   |
|  | 2.2.1 Son de uso exclusivo para el transporte de leche   | ✘                 |    | Terciarizado y compartidos con otras empresas |



|   |   |   |   |   |                         |
|---|---|---|---|---|-------------------------|
|   |   | 2.2.2 Luego de la recolección, los vehículos son lavados con detergentes, cepillos y agua potable, y desinfectados con cloro a 200ppm | ✘ |   |                         |
|   |   | 2.2.3 Son estacionados en lugares limpios para mantener los procesos de sanitización anteriores                                       | ✘ |   |                         |
|   | 2.3   | Temperatura   |   |   |                         |
|   |   | 2.3.1 No excede los 7 °- 9° C   | ✘ |   | 8°C                     |
| 3 | <b>ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA</b> |   |   |   |                         |
|   | 3.1   | Cuenta con laboratorios internos  | ✘ |   |                         |
|   | 3.2   | Cuenta con laboratorios externos  | ✘ |   | INTI, Rafelab, Funesil  |
|   | 3.3   | Realiza pruebas de calidad de leche:  |   |   |                         |
|   |   | 3.3.1 Antibióticos  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.2 Mastitis  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.3 Brucelosis  | ✘ |   | Prueba PAL cada 3 meses |
|   |   | 3.3.4 Tuberculosis  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.5 pH  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.6 Acidez  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.7 Fermentación  |   | ✘ |                         |
|   |   | 3.3.8 Densidad  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.9 Alcohol   | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.10 Control sensorial  | ✘ |   |                         |
|   |   | 3.3.11 Otras  |   | ✘ |                         |
|   | 3.4   | Existe un registro de los análisis previos  | ✘ |   |                         |
|   | 3.5   | Exige a su proveedor de materia prima los resultados de pruebas de mastitis   |   | ✘ |                         |
| 4 | <b>ALMACENAJE DE LA LECHE CRUDA</b>             |   |   |   |                         |
|   | 4.1   | La leche es almacenada en silos o tanques a 8°C o menos   | ✘ |   |                         |



|   |                                  |  |   |   |                     |
|---|----------------------------------|--|---|---|---------------------|
|   | 4.2                              | La temperatura de almacenamiento es controlada periódicamente  | ✘ |   | Junto con la acidez |
|   | 4.3                              | Cuentan con programas de limpieza de tanques y silos de almacenamiento de leche cruda y de leche pasteurizada  |   |   |                     |
|   | 4.4                              | La acción de limpieza es monitoreada continuamente   | ✘ |   |                     |
|   | 4.5                              | No se almacenan mezclas de leche cruda de distintos días de recepción  |   |   |                     |
| 5 | <b>EDIFICIOS E INSTALACIONES</b> |  |   |   |                     |
|   | 5.1                              | Accesos y alrededores limpios  |   |   |                     |
|   | 5.2                              | Buen diseño y distribución de las distintas áreas de producción: recepción, lavado de utensilios y recipientes, baños, vestidores, almacenamiento de materia prima y productos terminados, laboratorio | ✘ |   |                     |
|   | 5.3                              | Buena ventilación dentro de todas las instalaciones  |   |   |                     |
|   | 5.4                              | Buena iluminación  |   |   |                     |
|   | 5.5                              | Las luces artificiales están protegidas con mamparas o cubiertas de plástico   | ✘ |   |                     |
|   | 5.6                              | Las paredes, techos, ventanas y puertas son de superficie lisa lavable e impermeable, de color claro, de material sanitario de fácil limpieza y desinfección   | ✘ |   |                     |
|   | 5.7                              | Las ventanas están protegidas con tela milimetrada   |   |   |                     |
|   | 5.8                              | Cuenta con lavamanos en el área de procesos  |   | ✘ |                     |
|   | 5.9                              | Cuenta con vestidores para guardar ropa de trabajo   | ✘ |   |                     |
|   | 5.10                             | Cuenta con pediluvio en el ingreso al área de procesos   | ✘ |   |                     |
|   | 5.11                             | Cuenta con sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales  |   | ✘ |                     |
| 6 | <b>AGUA</b>                      |  |   |   |                     |
|   | 6.1                              | Se realizan análisis microbiológicos 1 vez por mes y análisis físico-químicos cada 6 meses   |   |   |                     |
|   | 6.2                              | Existe un registro de los análisis previos   |   |   |                     |
|   | 6.3                              | Se higienizan cada 6 meses los tanques de almacenamiento de agua   | ✘ |   |                     |
|   | 6.4                              | Existe un registro de limpieza indicando los responsables de la operación  | ✘ |   |                     |
| 7 | <b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>      |  |   |   |                     |

|   |                             |   |   |  |            |
|---|-----------------------------|---|---|--|------------|
|   | 7.1                         | Son de fácil limpieza y desinfección  | ✘ |  |            |
|   | 7.2                         | Cumplen con la rutina de limpieza: lavar con detergente industrial - enjuague con agua clorada - enjuague con agua potable  | ✘ |  |            |
|   | 7.3                         | La empresa cuenta con un plan de mantenimiento de equipos e instrumentos  | ✘ |  |            |
|   | 7.4                         | Existe un área de lavado independiente del área de procesos para el lavado de utensilios  |   |  |            |
|   | 7.5                         | Existe un registro de limpieza indicando los responsables de la operación   | ✘ |  |            |
|   | 7.6                         | Cuenta con procedimiento de calibración eficaz para cada equipo   | ✘ |  |            |
|   | 7.7                         | Existe un registro de las calibraciones anteriores  | ✘ |  |            |
|   | 7.8                         | Cuenta con un POES por cada equipo y un registro correspondiente  | ✘ |  |            |
| 8 | <b>PERSONAL MANIPULADOR</b> |   |   |  |            |
|   | 8.1                         | Estado de salud   |   |  |            |
|   |                             | 8.1.1 Se somete al personal a chequeos médicos cada seis meses  | ✘ |  |            |
|   |                             | 8.1.2 El personal cuenta con libreta sanitaria actualizada  | ✘ |  |            |
|   | 8.2                         | Educación y capacitación  |   |  |            |
|   |                             | 8.2.1 Existe un programa de capacitación continuo y permanente acerca del manejo higiénico y sanitario de los alimentos   | ✘ |  |            |
|   | 8.3                         | Ropa de trabajo   |   |  |            |
|   |                             | 8.3.1 Usan uniforme adecuado (gorros, botas, delantal, etc.) blanco y de fácil limpieza   | ✘ |  |            |
|   | 8.4                         | Aseo personal   |   |  |            |
|   |                             | 8.4.1 El personal tiene las manos limpias; no presenta anillos, relojes u otros objetos; no fuma, no come, no bebe en áreas de trabajo; cabello atado y protegido con gorro; uñas cortas, sin pintar; guantes; calzado adecuado; delantal |   |  |            |
| 9 | <b>CONTROL DE PROCESOS</b>  |   |   |  |            |
|   | 9.1                         | Se emplean operaciones de control de envases y empaques   | ✘ |  |            |
|   | 9.2                         | Cuenta con un sistema de gestión de calidad (ISO 9000; QS 9000; ISO 14000; ISO 25; HACCP)   | ✘ |  | IRAM HACCP |
|   | 9.3                         | Existe un registro de la aplicación de los sistemas anteriores  | ✘ |  |            |

|      |  |   |   |   |
|------|--|---|---|---|
| 9.4  | Existe un procedimiento que permita ver la trazabilidad del producto terminado   |   | ✘ |   |
| 9.5  | Cuenta con registros adecuados que muestran las acciones correctivas tomadas y los resultados alcanzados               | ✘ |   |   |
| 9.6  | Realizan controles del funcionamiento de esterilizadores y envasadoras.  | ✘ |   |   |
| 10   | <b>CONTROL SANITARIO</b>   |   |   |   |
| 10.1 | Cuenta con licencia sanitaria  |   |   |   |
| 11   | <b>CONTROL DE PLAGAS</b>   |   |   |   |
| 11.1 | Se emplean planes para el control de roedores  | ✘ |   |   |
| 11.2 | Cuenta con mallas milimetradas o de plástico en puertas y ventanas   | ✘ |   | Doble cortina de banda plástica en "aduana sanitaria" |
| 11.3 | No hay presencia de animales en la planta procesadora  | ✘ |   |   |
| 11.4 | Los productos químicos que se utilizan están aprobados   | ✘ |   |   |
| 11.5 | Cuenta con un sistema de control de plagas que realice inspecciones mensuales  |   |   | Terciarizado  |
| 12   | <b>MERCADO</b>   |   |   |   |
| 12.1 | Existen procedimientos de investigación de mercado para la estimación de las preferencias del cliente                  |   |   |   |
| 12.2 | Se realizan análisis de mercado internos y externos de la empresa  |   | ✘ |   |
| 13   | <b>ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS</b>   |   |   |   |
| 13.1 | Las cámaras de almacenamiento se encuentran en estado óptimo de limpieza, temperatura y humedad                        | ✘ |   | 3° a 5°C ;<br>Humedad 80%                             |
| 13.2 | Se realizan inspecciones periódicas de los productos terminados  | ✘ |   |   |
| 13.3 | Todo producto terminado almacenado posee una identificación o registro que demuestre su estado de inspección           | ✘ |   |   |
| 13.4 | El transporte de productos terminados se realiza en vehículos limpios y destinados específicamente para esta actividad | ✘ |   | Terciarizado y compartidos con otras empresas         |

➤ Sistema de Tipificación y Pago de la Leche Cruda



(Declaración Jurada)

## **Sistema de Tipificación y Pago de la Leche Cruda**

Modificado de acuerdo a Resolución N° 189/2014 - SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA / Actualizado Enero 2015 relación 85-15

**Denominación:** Sistema de Pago de la Leche Cruda sobre la base de Atributos de Calidad Composicional e Higiénico-Sanitarios en Sistema de Liquidación Única, Mensual, Obligatoria y Universal.

### **Base de Cálculo (Valorización de los contenidos de Grasa Butirosa y Proteína)**

Nuestro sistema de pago para la leche cruda de tambo remitida en un período mensual por cada proveedor a la lácteo S.A, se sustenta sobre la base de los contenidos de Grasa Butirosa (GB) y Proteína (Prot) de la leche, definidas como tales en el código alimentario Argentino.

- Los Kilogramos de GB remitidos durante el mes considerado se multiplican por su precio "\$/Kg GB" y se obtiene "A"
- Los Kilogramos de Prot. remitidos durante el mes considerado se multiplican por su precio "\$/Kg Prot" y se obtiene "B"

Sumando los dos montos indicados arriba (A+B) se obtiene lo que denominaremos de ahora en más "Base".-

Los precios de GB ("\$/Kg GB") y de Prot ("\$/Kg Prot") se informan por circular a todos los remitentes cada vez que se efectúen cambios en los mismos.

Definición:  $\text{Kg GB} + \text{Kg Prot.} = \text{Kg Sólidos Útiles}$

### **Bonificaciones composicionales y de calidad**

Se contemplarán los siguientes conceptos y sus correspondientes porcentajes de valoración que serán aplicados sobre la Base

- **Unidades Formadoras de Colonia (UFC)**

Son el recuento de los gérmenes vivos, capaces de formar colonias. Se toman mínimo 4 muestras al mes de la leche remitida, una por semana, los resultados se promedian y comparan con la tabla de bonificaciones siguiente, de acuerdo a ese resultado se aplica el porcentaje correspondiente sobre la Base.

| UFC               | % Bonificación sobre la Base |
|-------------------|------------------------------|
| < 50.000          | 15                           |
| 50.001 a 100.000  | 13                           |
| 100.001 a 200.000 | 10                           |
| 200.001 a 300.000 | 6                            |
| >300.001          | 0                            |

- **Recuento de Células Somáticas (RCS)**

Determina el grado de salud de la glándula mamaria y/o el agregado de calostro o leche de los primeros días de parida la vaca, se toman como mínimo 2 muestras al mes y el promedio se compara con la tabla:

| RCS               | % Bonificación sobre la Base |
|-------------------|------------------------------|
| < 250.000         | 15                           |
| 250.001 a 400.000 | 13                           |
| 400.001 a 600.000 | 10                           |
| 600.001 a 750.000 | 6                            |
| >750.001          | 0                            |

- **Brucelosis y Tuberculosis**

Por el plan de erradicación de estas enfermedades se compra leche solamente de tambos "Libres" o "En Saneamiento" para ambos casos.

"Libres" significa que Senasa otorgó al tambo los certificados correspondientes y los mismos son entregados a LA LACTEO S.A. Se premia con 12% de bonificación sobre la base la presentación y mantenimiento en vigencia de cada uno de los certificados de "Libres" de ambas enfermedades.

"En Saneamiento" significa acreditar esta categoría en Senasa y entregar a la lácteo S.A. la correspondiente certificación. Este status será el mínimo requerido para cada una de estas enfermedades, caso en el cual no corresponderá bonificación, reservándose LA LACTEO S.A. la decisión para continuar comprando este tipo de leche en función de la garantía de inocuidad que se determine y las complementarias pruebas PAL.

- **Inhibidores**

Hace referencia a sustancias químicas o antibióticos que inhiben la multiplicación microbiana, detectados por los métodos de laboratorio, que superen los niveles establecidos por el código alimentario argentino. Según el mandato del "Sistema de liquidación única" la leche que da positiva a este test no se paga.

- **Crioscopía, límite (-0,512 °C)**

Es un análisis que indica la cantidad de agua agregada a la leche, se considera una adulteración y por lo tanto se aplican castigos que van creciendo de acuerdo al grado de reincidencia, es importante advertir que con el pago por composición no tiene sentido

aumentar los litros fraudulentamente con agua, ya que se diluyen los sólidos por los que se paga y además se puede agravar la situación de UFC .

La penalización se calcula como: el doble del porcentaje de agua encontrado en el análisis aplicado sobre la leche de toda la semana o quincena según la frecuencia de análisis, multiplicado por el valor de la base; si tiene reincidencia dentro de los últimos dos meses el valor obtenido se multiplica otra vez por dos.

- **Temperatura**

La temperatura de la leche se mide en el tambo antes de cargar. Se implementa la siguiente escala según el valor promedio medido durante el mes considerado.

| Temperatura °C | % Bonificación sobre Base   |
|----------------|---|
| 2 a 5          | 0   |
| 5,1 a 6        | -1  |
| 6,1 a 7        | -2  |
| 7,1 a 8        | -4  |
| >8,1           | No se carga (pedir autorización)<br>Si se autoriza penalización de -6 |

### **Bonificaciones comerciales**

La empresa podrá premiar a los productores por distintos conceptos comerciales según su propio criterio y estrategia.

Definimos las siguientes bonificaciones comerciales que se aplicarán sobre la Base:

- **Incorporación de Tecnología para optimización de confección forraje, silaje, siembra de pasturas, manejo de la alimentación e instalaciones de tambos y ordeñes**

Se define según el grado de inversión del productor con destino alimentación de su ganado lechero, siembra de pasturas, confección de heno o silo, mejoras en instalaciones, etc. se aplicará mensualmente según el criterio del departamento de producción primaria de LA LACTEO S.A.

| Aplicación          | % Bonificación sobre la Base |
|---------------------|------------------------------|
| 1 Muy significativa | 8                            |
| 2 Significativa     | 6                            |
| 3 Moderada          | 4                            |
| 4 No significativa  | 0                            |

- **Certificado Apto UE**

Es una bonificación que premia al tambo que obtuvo el certificado de "Apto UE" expedido por entidad reconocida y autorizada por LA LACTEO S.A.; se aplicará mensualmente de acuerdo a la documentación presentada por el productor.

| Aplicación      | % Bonificación sobre la Base |
|-----------------|------------------------------|
| Con Certificado | 3                            |
| Sin Certificado | 0                            |

- **Permanencia**

Se bonifica sobre la base a aquellos tambos que entregan la totalidad de su producción y tienen continuidad comercial ininterrumpida con LA LACTEO S.A. de acuerdo a la siguiente escala.

| Permanencia        | % Bonificación sobre la Base |
|--------------------|------------------------------|
| Más de 12 meses    | 3                            |
| Entre 6 y 12 meses | 1                            |
| Menos de 6 meses   | 0                            |

- **Crecimiento**

Se tendrán en cuenta el crecimiento interanual de los sólidos útiles de aquellos tambos que entregan la totalidad de la leche producida por el mismo.

| Crecimiento                 | % Bonificación sobre la Base |
|-----------------------------|------------------------------|
| Mayor a 10 % sólidos útiles | 3                            |
| Entre 10 % y 7%             | 2                            |
| Entre 7 % y 2%              | 1                            |
| Menor a 2 %                 | 0                            |

- **Volumen Unificado**

En el caso de cooperativas o grupos constituidos, las bonificaciones: Permanencia y Crecimiento; son reemplazadas ambas por esta bonificación, con la escala siguiente según el grado de beneficio logístico que la agrupación ofrezca.

| Aplicación           | % Bonificación sobre la Base |
|----------------------|------------------------------|
| 1 Muy significativo  | 6                            |
| 2 Significativo      | 5                            |
| 3 Moderado           | 4                            |
| 4 Poco significativo | 2                            |

**Producción Primaria LA LACTEO S.A.**



➤ Encuesta para análisis de mercado

**Consumo de productos lácteos**

1) ¿Usted acostumbra consumir productos derivados de la leche ó lácteos en el hogar?

Razones de no consumo de productos lácteos:

- a) Intolerancia a la lactosa
- b) No le gusta el sabor
- c) Alérgicos
- d) No lo acostumbra

Razones por las que sí consumen productos lácteos:

- a) Son sanos
- b) Se consiguen fácilmente
- c) Precio accesible
- d) Buen sabor
- e) Procedencia confiable

**Deficiencia de hierro**

1) ¿Padece deficiencia de hierro?

2) ¿Consume alguna fuente de hierro habitualmente?

3) ¿Consume leches fortificadas con hierro?

Sí consume:

- a) ¿Qué marca elige?
- b) ¿Está de acuerdo con el precio?
- c) ¿Le agrada el sabor?

Razones por las que no consume:

- a) Precio
- b) Sabor
- c) Disponibilidad
- d) Desconocimiento de la importancia del hierro

**Gustos y preferencias del mercado sobre productos lácteos**

1) ¿Cuáles son los productos lácteos que más acostumbra consumir?

2) En cuanto a su origen, ¿qué marcas de productos lácteos son los que más prefiere consumir?

3) ¿Cuáles son los factores más decisivos al momento de comprar un producto lácteo?

- a) Sabor
- b) Precio
- c) Envase
- d) Disponibilidad
- e) Marca conocida

**Reconocimiento de la empresa La Lácteo S.A**

1) ¿Conoce los productos de La Lácteo S.A.?

2) ¿Consume los productos de la empresa?

### **Evaluación de los productos de La Lácteo S.A.**

- 1) ¿Qué opina sobre...?
  - a) Precio
  - b) Presentación
  - c) Sabor