

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES  
LIPA, LABORATORIO DE INVESTIGACION EN PRODUCTOS  
AGROINDUSTRIALES



---

# Introducción a la elaboración de quesos



# PRODUCCION LÁCTEA Y GENERALIDADES DE LA ELABORACION DE QUESOS

## 1.1. ¿QUÉ ES LA LECHE Y COMO ESTÁ COMPUESTA?

La leche es el producto integral de un ordeño total, higiénico e ininterrumpido, de una hembra lechera sana, bien alimentada y descansada que debe recogerse inmediatamente, enfriarse y no contener calostro.

La composición promedio de leche bovina de raza Holando Argentino es:

-Agua	87,5%
-Proteínas	3,4%
-Lactosa	4,7%
-Grasa	3,6%
-Minerales	0,8%

## 1.2. ¿COMO SE ORIGINÓ LA PRODUCCION LACTEA ARGENTINA, QUÉ IMPORTANCIA POSEE Y CUÁL ES EL DESTINO DE LA MISMA?

En la actualidad la producción Argentina de leche se ubica entre las más importantes del mundo; durante la última década, nuestro país se ha mantenido entre el 7<sup>mo</sup> y 11<sup>avo</sup> lugar. La producción de leche actual asciende a 11.000 millones de litros. De la producción láctea cerca de 20% se destina a comercialización como leche fluida. La leche en polvo y las leches fermentadas poseen también una participación cercana al 20% del total cada una. Una fracción minoritaria (4-6%) se orienta a la obtención de dulce de leche crema y manteca. Finalmente el porcentaje más elevado de la producción nacional (30-40%)

### CURISIOSIDADES LACTICAS: SURGIMIENTO DE LA LECHERÍA ARGENTINA

*Juan de Garay, responsable de la segunda fundación de Buenos Aires, quien introdujo el ganado vacuno en la región del Río de la Plata. Los indígenas que poblaban nuestras tierras no consumían leche, de modo que no desarrollaron métodos para producirla. La lechería argentina comenzó a tomar cierta forma luego de la Revolución de Mayo, con la llegada de diferentes grupos europeos, entre los que se contaban españoles, ingleses, escoceses y, especialmente, vascos. Esta incipiente lechería conservaba rasgos puramente artesanales, por lo que la industria lechera moderna de la Argentina reconoce su origen recién hacia principios del siglo XX. Hacia finales del siglo XIX, llegaron al país especialmente a Buenos Aires familias vascas que inmediatamente se volcaron a la actividad lechera y en poco tiempo se convirtieron en importantes productores. Los escoceses, también llegaron en un primer contingente que organizó la colonia Santa Catalina en la provincia de Buenos Aires. Desde allí difundieron algunas prácticas ganaderas, entre las que se destacaron la fabricación de*

de emplea en la producción de queso. La elaboración de quesos en la República Argentina se remonta a inicios del siglo XX, influenciada por la corriente migratoria europea (previo a la 1° Guerra Mundial). En aquella época miles de inmigrantes provenientes de Italia, España, Suiza y Alemania, llegaron provistos de oficios, costumbres y deseos de progreso a una tierra provista de excelentes materias primas pero carente de conocimientos de industrialización. Los inmigrantes rápidamente fueron distribuidos en diferentes regiones geográficas y la integración con el hombre nativo se fue realizando en la mayoría de los casos en forma veloz y armónica. Como consecuencia de esta integración surgen las primeras queserías organizadas, en algunos casos bajo la forma de empresas privadas individuales o bajo la forma de cooperativas. Los quesos obtenidos en estas épocas iniciales se caracterizaban por procesos sencillos. La industria láctea argentina fue creciendo en forma sostenida e

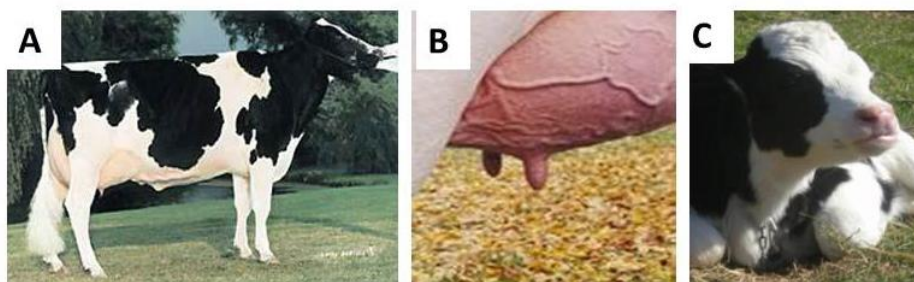
---

**CURIOSIDADES LÁCTICAS:**  
**HOLANDO ARGENTINO LA RAZA**  
**LECHERA POR EXCELENCIA**

---

*La raza Holando llega desde Holanda en 1880, introducida por el presidente Julio Roca. Se caracteriza por su pelaje blanco y negro o blanco y rojo. La raza Holando es de tamaño mediano a grande, en relación con el de otras razas bovinas. Dada la especialización para la producción de leche los cuartos anteriores poseen ubre amplia, y miembros fuertes y alargados. Su sistema mamario posee un buen ligamento medio y los pezones ubicados en el centro de los cuartos. Este aspecto general da a la conformación formas angulosas y acentuadas por la falta de masa muscular. Son vacas longevas, y apuntan a lograr cinco partos promedio en su vida adulta. Las vacas Holstein pueden producir entre 20 y 40 L por día en lactancias de 10 meses de*

incorporando tecnologías que le permitieron mejorar la calidad de sus productos. Se mejoró la calidad microbiológica que condiciona la acidez y los cambios que ocurren durante la maduración. Asimismo el análisis y normalización de la materia prima permitió tomar medidas orientadas a uniformizar los productos. La pasteurización tuvo importancia en la eliminación de agentes patógenos, y en la reducción de la flora banal nativa. Por otra parte se mejoró la calidad del cuajo. El consumo de quesos en nuestro país es elevado rondando los 12,5 kg por habitante por año, valor comparable al de varios países europeos de gran tradición en la elaboración y utilización de este producto.



**Figura 1:** A. Vaca raza Holando; B. Detalle de glándula mamaria; C. Ternero Holando.

### 1.3. ¿QUÉ ES EL QUESO, CUAL ES SU ORIGEN?

Con la palabra queso se designa al producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada) o de sueros lácteos, coagulados por la acción física del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes.

Los orígenes exactos del queso no se conocen pero probablemente la elaboración del queso seguramente fue descubierta por diversas comunidades al mismo tiempo. La leche se conservaba en recipientes de piel, cerámica porosa o madera, pero como era difícil mantenerlos limpios, en estas condiciones, la leche fermentaba con rapidez acidificándose. Si la acidificación tiene lugar a una temperatura no demasiado baja y con la leche en reposo, se forma un gel. Normalmente, en esa leche coagulada o gelificada se separa una cierta cantidad de suero. Cuando se elimina de la cuajada la mayor parte del suero, por ejemplo, escurriéndola en un paño, se obtiene un queso fresco (queso blanco, quarg, o simplemente "cuajada"). Es posible que este proceso sea el origen de la elaboración del queso. Sin embargo, la leche también se ha coagulado desde hace siglos añadiendo agentes específicos, en especial el cuajo, que es un extracto del estómago de los rumiantes y otros animales. Cuenta la leyenda que un pastor árabe trasladaba leche de las ovejas dentro de una bolsa hecha con el cuajar de uno de sus corderos y que después de caminar a pleno sol, al abrir la bolsa la leche había formado la cuajada que hoy conocemos como queso. El siguiente paso fue el de extraer el suero de la cuajada previo al consumo.

---

---

**CURIOSIDADES LÁCTICAS:  
SIGNIFICADO DE LA PALABRA  
QUESO**

---

---

*Etimológicamente las palabras (fromage) francés, formatge (catalán) y formaggio (italiano) provienen del griego fornos que era un cesto en el que se colocaban los quesos. Los términos queso (español) y cheese (inglés) derivan de la palabra latina caseus que hace referencia a la caseína principal proteína de la leche. del queso.*

#### 1.4. ¿QUÉ INGREDIENTES SON NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO?

Hay una serie de ingredientes que son imprescindibles para su elaboración:

-leche

-cuajo: El mismo consiste en un extracto obtenido del estómago, normalmente de terneros lactantes. El mismo posee una serie de componentes llamados enzimas capaces de coagular la leche. El cuajo puede obtenerse también de otras especies animales e incluso en la actualidad, para mayor pureza puede obtenerse estimulando su producción por métodos de ingeniería genética.

Otros ingredientes en cambio son opcionales como:

-los cultivos de bacterias lácticas u otros microorganismos específicos,

-cloruro de calcio,

-sal (cloruro sódico)

-Algunos quesos pueden someterse a procesos de ahumado.

- Especias

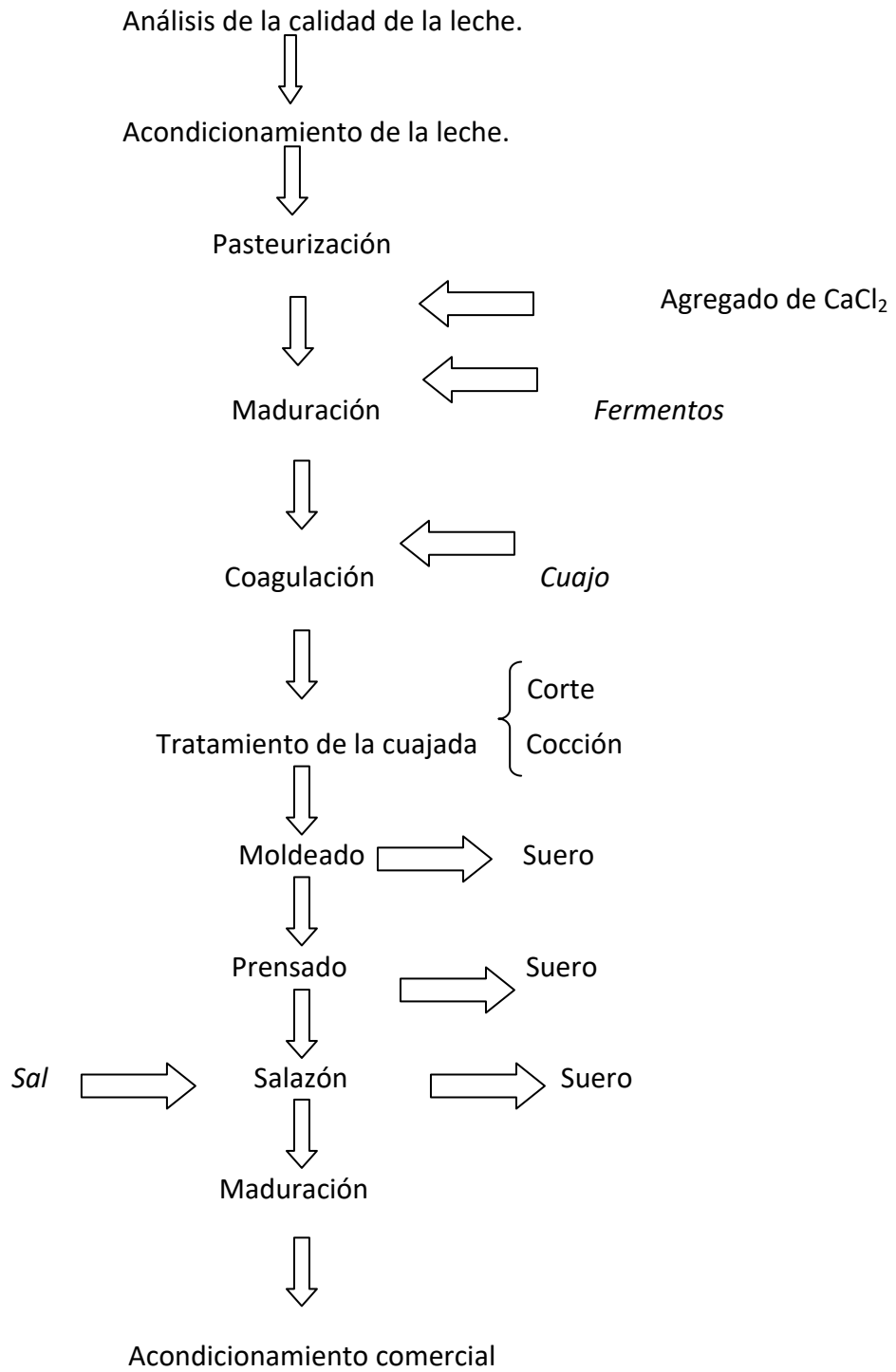
##### *CURIOSIDADES LÁCTICAS: CUAJOS NO BOVINOS*

*Además de los cuajos bovinos pueden obtenerse cuajos de otros animales como oveja, cabra aunque son utilizados solo a nivel regional. En la actualidad se emplea el cuajo de camella que posee una elevada actividad coagulante y especificidad contra la caseína. En algunos casos, se han utilizado enzimas coagulantes de algunos hongos, bacterias y plantas. Las flores de cardo y algunos frutos tropicales poseen capacidad para coagular a la leche. De todos modos, su empleo es muy limitado. En muchos casos poseen actividad proteolítica menos específica generando masas blandas y sabores amargos.*

##### *CURIOSIDADES LÁCTICAS: LA PASTEURIZACIÓN*

*La pasteurización es un tratamiento térmico cuyo objetivo es la destrucción por calor de los microorganismos patógenos de la leche procurando alterar lo menos posible sus propiedades. En la actualidad es obligatoria para todos los quesos, con la excepción de aquellos que posean un proceso de maduración mayor a dos meses. Para pasteurizar la leche puede realizarse un calentamiento a 73 °C por 15 segundos o bien a 63 °C por 30 min.*

### 1.5. PROCESO BÁSICO DE ELABORACIÓN DEL QUESO



## TIPOS DE QUESO. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA ELABORACION DE QUESOS

### 2.1. ¿QUÉ TIPOS DE QUESOS EXISTEN?

Se estima que existen a nivel mundial más de 600 tipos de quesos. A fin de agruparlos se los puede clasificar en función de diferentes atributos según se detalla a continuación:

#### a. Según el tipo de leche:

- Queso de leche de vaca.
- Queso de leche de cabra.
- Queso de leche de oveja.
- Queso de leche de búfala.
- Queso de mezclas de otras leches pudiendo ser muy variados dependiendo del tipo de mezcla y la cantidad de leche que se utiliza de cada especie.

#### b. Según la maduración:

-*Queso fresco*: Es el producto que está listo para el consumo después del proceso de fabricación.

-*Queso madurado*: Es aquel que ha experimentado los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos de cada variedad de queso, pues se mantiene durante cierto tiempo en condiciones determinadas de humedad y temperatura hasta su consumo. Dentro de los quesos madurados nos encontramos como caso

particular los quesos madurados con mohos, que pueden desarrollarse en el interior, como en quesos azules (Roquefort), o en la superficie (Camembert).

#### CURIOSIDADES LÁCTICAS: EL QUESO MOZZARELLA

*El queso mozzarella pertenece a un grupo de quesos llamados de pasta hilada. El término hilado se refiere a un proceso al que son sometidos estos quesos, que consiste en dejarlos acidificar hasta un punto óptimo al cual son amasados en agua caliente. Este proceso imparte a los quesos terminados una estructura fibrosa y propiedades de fusión características. La mozzarella originaria de Italia es el queso hilado más popular en el mundo. La masa de mozzarella es acidificada (pH 5,0-5,6) y luego se la somete a un trabajo mecánico a temperaturas elevadas (55-65°C en la masa) en agua caliente. La acidificación puede lograrse por dos vías diferentes: por acción de bacterias lácticas (método tradicional) o por adición directa de ácidos orgánicos. En el método tradicional la leche pasteurizada se enfría alrededor de 30-35 °C y se adiciona un cultivo iniciador al igual que en otros quesos. Luego de la coagulación la masa se trabaja a fin de ajustar el nivel de humedad deseado y se deja acidificar hasta el pH de hilado. La mozzarella obtenida por pre-acidificación se realiza por agregado directo de ácidos y reduce el tiempo de fabricación en un 50% con respecto a la obtenida en forma tradicional. El método de pre-acidificación permitió además abrir la puerta a los sistemas*

**c. Según el contenido graso:**

- *Extra graso*: Tiene un mínimo del 60% del extracto seco
- *Graso*: Entre 60 y 45% del extracto seco
- *Semigraso*: Entre 45 y 25% del extracto seco
- *Magros*: Entre 25 y 10% del extracto seco
- *Descremados*: Máximo de 10% del extracto seco

**d. Según el porcentaje de humedad:**

- Baja humedad hasta 35,9%
- Mediana humedad: entre 36 y 45,9%
- Alta humedad entre 46 y 54,9%
- Muy alta humedad: no menor al 55%

**e. Otras denominaciones:**

- *Queso fundido*: se obtiene por la mezcla y fusión de una o más variedades de queso con la ayuda de tratamientos térmicos.
- *Quesos de masa lavada*: en la etapa de trabajo de la cuajada el suero es reemplazado parcial o totalmente por agua a la misma temperatura.
- *Quesos de pasta hilada*: se obtienen por hilado de una masa acidificada (producto intermedio obtenido por coagulación enzimática).
- *Quesos rallados*: obtenidos mecánicamente a partir de quesos de bajo humedad, aptos para consumo

## **2.2. ¿QUÉ ASPECTOS DEBEMOS CONSIDERAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS?**

### **2.2.1. ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA LECHE**

La calidad de la leche es de gran importancia porque define su aptitud como materia prima. Pueden dividirse en términos generales en aspectos *composicionales*, *higiénicos* y *sanitarios*. La leche para la elaboración del queso debe ser de buena calidad higiénica, sin cuerpos extraños ni suciedad, así como escasa cantidad de microorganismos. Además debe ser rica en grasa y proteína para conseguir un buen rendimiento quesero (litros de leche necesarios para obtener 1 Kg. de queso). No debe contener antibióticos, detergentes o desinfectantes que influyan en el sabor del queso e inhiban la proliferación de los



microorganismos responsables de las características de este alimento. Con leches UHT, Larga vida, Ultra alta Pasteurizada y leche en polvo que reciben en la industria un tratamiento térmico severo puede ser más dificultosa la elaboración de quesos.

Las determinaciones son variables. A nivel industrial resulta importante determinar el **pH**, la **acidez**, el contenido de **materia grasa (MG)**, la cantidad y estado de las **proteínas** (test del alcohol), y el recuento de **bacterias**. Las más comunes, por cuestiones prácticas y de tiempo, a nivel de elaboración artesanal son la **prueba del alcohol** y la determinación de **acidez**.

De todos los componentes de la leche hay que prestar fundamental importancia a la grasa y la proteína, ya que son los compuestos que mayor influencia van a tener sobre el proceso de elaboración y sobre todo la materia grasa, que es el componente más variable de la leche. En aquellos quesos que posean períodos largos de maduración es conveniente partir de un bajo contenido de **materia grasa** (2,5-2,7 %), debido a que con un alto contenido lipídico se corre el riesgo de obtener sabores muy fuertes e incluso rancidez. En cuanto al **contenido proteico** (fundamentalmente caseína) es importantísimo, ya que es el sustrato sobre el cual va actuar la enzima encargada de producir la coagulación, además de la proteólisis, que dará sabores característicos al queso. La lactosa es necesaria para que desarrollen las bacterias lácticas encargadas de producir acidez y darle sabor y aroma al queso. Dentro de los minerales tiene fundamental importancia el calcio, el cual es imprescindible en la coagulación.

#### a. pH

La leche de vaca tiene un pH comprendido entre 6,6 y 6,8, como consecuencia de la presencia de caseína y de los aniones fosfato y citrato principalmente. El pH no es un valor constante, si no que puede variar. En las leches con calostro suele ser más bajo mientras que en el caso de leches provenientes de animales enfermos (por ej. mastitis) puede incrementarse. En lo que se refiere a la leche de vaca, deben considerarse como anormales los valores de pH inferiores a 6,5 o superiores a 6,9. El control de pH es fundamental pues de él se desprenden propiedades importantes como la estabilidad de la caseína.



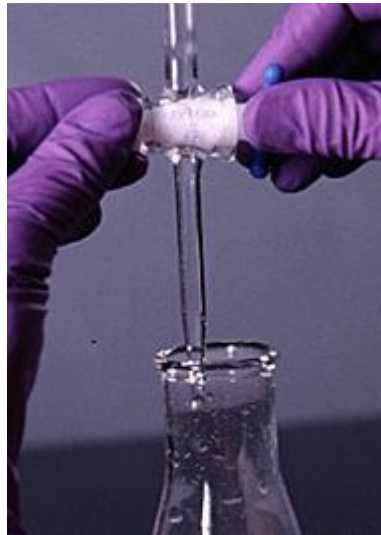
**Figura 2:** El principal componente de la leche que afecta la alimentación es la materia grasa.

#### b. Determinación de acidez

La leche posee una acidez normal entre 14 y 18 ° D. Esta acidez corresponde a la acidez

natural de la leche dada por los propios componentes, como por ejemplo los fosfatos ácidos, citratos, fosfo - caseinatos, dióxido de carbono, etc. Todos aquellos valores que se alejen en más o en menos de estos valores normales, nos están indicando alteraciones sufridas por componentes de la leche. Esta acidez puede variar por múltiples causas como por ejemplo:

- a) Proliferación de bacterias que fermentan la lactosa produciendo ácido láctico.
- b) Deficiente refrigeración.
- c) Estado de lactancia del animal.
- d) Salud del animal: por ejemplo mastitis.
- e) Raza del ganado.
- f) Adulteraciones con aguado, neutralizantes, etc.
- g) Falta de higiene.
- h) Temperatura



**Figura 3:** La acidez de la leche es una medida importante. Valores elevados pueden indicar problemas en el almacenamiento

-Aquellas leches que tienen menos de 14 ° D son las llamadas “leches alcalinas”. Pueden deberse a causas patológicas (ubres enfermas) o a causas fisiológicas. Estas leches no se aceptan en fábrica.

- Aquellas leches que tienen entre 14 - 18 ° D son las llamadas “leches normales”, utilizadas para consumo directo o cualquier tipo de elaboración.

- Aquellas leches que tienen hasta 20 ° D de acidez se destinan a algunas elaboraciones menos exigentes en calidad.

- Aquellas leches que tienen más de 20 ° D de acidez se aceptarán o no de acuerdo al criterio de cada fábrica.

### **c. Determinación de materia grasa**

Se la considera como uno de los componentes de mayor importancia, ya que constituye por un lado una de las bases de pago al productor y por otra parte es la materia prima para elaborar distintos subproductos. Los lípidos se encuentran dispersos en la leche en forma de pequeños glóbulos. La materia grasa es el componente de la leche que varía en mayor proporción debido a la influencia de distintos factores entre los que podemos mencionar:

- a) Raza de ganado (por ejemplo Holando Argentino 3,3 – 3,7%, Jersey 4,5 – 5,0%, etc.)
- b) Factores hereditarios.
- c) Estado sanitario (por ejemplo en caso de mastitis hay una disminución).
- d) Edad del animal: hay una declinación del porcentaje de grasa con la edad.
- e) Tipo de alimentación.
- f) Período estacional.
- g) Período de lactancia: es menor al principio, alcanzando un máximo al final de ella.
- h) Número de ordeños: mayor número, mayor cantidad y mejor calidad.
- i) Momento de ordeño: el mayor porcentaje de materia grasa se obtiene por la tarde.
- j) Partes del ordeño: las primeras porciones pueden obtener 0,5 % y las últimas 5,5 %.

### **d. Test del alcohol**

La prueba del alcohol etílico de 70º, este actúa deshidratando las proteínas, por lo tanto van a tener menor estabilidad, por lo cual si la leche no se encuentra en buenas condiciones las proteínas precipitan (“cortado”). Por medio de esta prueba se realiza la aceptación de la leche al productor.

### **e. Determinación de proteínas**

Las proteínas se determinan en laboratorio por un método denominado Kjeldahl.

### **f. Recuento de bacterias**

Los microorganismos son seres vivos extremadamente pequeños, su origen es muy variado, se encuentran en el suelo, agua, aire, útiles de trabajo, en el cuerpo humano y de los animales y con mayor abundancia y peligro, en los excrementos y lugares sucios.

Los microorganismos necesitan para desarrollarse alimentos, tiempo y condiciones adecuadas de temperatura, acidez y humedad. En estas condiciones se duplican cada 20 minutos de forma que en tan solo 12 horas tenemos 15 millones.

### **¿Cómo actúa la humedad?**

Los microorganismos como cualquier ser vivo, necesitan agua y sustancias nutritivas para vivir, por lo tanto, se desarrollan fácilmente en alimentos como la leche, el queso, carnes y productos de pastelería.

El problema sanitario de los quesos frescos se acentúa por esta gran disponibilidad de agua, en contraposición a los quesos madurados ya que éstos al tener menor cantidad, tienen un período de conservación más largo, no siendo en muchos casos necesario su almacenamiento en refrigeración.

### **¿Son todos los microorganismos perjudiciales para el hombre?**

NO. Los microorganismos que podemos encontrar en la leche y queso los podemos clasificar en tres grandes grupos:

#### **-Microorganismos beneficiosos:**

Son microorganismos que se añaden intencionalmente a la leche para la elaboración del queso y que contribuyen a dar el sabor, aroma y consistencia característica de cada variedad. Dentro de este grupo se encuentran los microorganismos que coagulan la leche y mohos como el *Penicillium roqueforti* que dan el bouquet al queso azul (Roquefort, etc.).

Existen también microorganismos que se añaden a otros alimentos como en el caso del yogur, de los embutidos, de mosto para transformarse en vino o a la harina a la que se le añade levadura para hacer el pan.

Incluso en el aparato digestivo de personas y animales, hay microorganismos beneficiosos que nos ayudan a hacer la digestión.

#### **-Microorganismos alterantes:**

Son los microorganismos responsables de las alteraciones del queso y demás alimentos. Tienen importancia por las pérdidas económicas que producen.

Dentro de este grupo se incluyen algunos microorganismos que también se encuentran en las heces de los animales, en el suelo, aire, etc.

#### **-Microorganismos patógenos:**

Son los que más nos interesan por ser los responsables de producir enfermedad cuando consumimos quesos u otros alimentos contaminados.

Dentro de este grupo hay que destacar por su frecuencia los estafilococos, salmonelas y coliformes. Menos frecuente pero también muy importantes son la *Brucella*, el bacilo de la

tuberculosis, etc.

### **2.2.2. ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE**

Consiste en la higienización de la leche mediante el filtrado, para eliminar partículas de suciedad, por lo general, se hace con equipos centrífugos que además de realizar la higienización, por el principio de la fuerza centrífuga, permiten la estandarización o normalización de la materia grasa, lo que permitirá trabajar siempre con la misma relación materia grasa/proteína total según el tipo de queso a elaborar.



**Figura 4:** El ordeño en condiciones higiénicas permite reducir la carga de bacterias de la leche.

Posteriormente, se somete a procesos de normalización de MG y a un tratamiento de pasteurización orientado a eliminar microorganismos patógenos, así como otros microorganismos responsables del deterioro o alteración del queso.

### **2.2.3. PASTEURIZACION**

El Código Alimentario Argentino (CAA) también exige la pasteurización de la leche para quesos que tienen un proceso de maduración inferior a 60 días. La pasteurización comúnmente se realiza a 73 °C por 15 segundos, ofrece las siguientes ventajas de:

- Destruir los gérmenes patógenos en un 100% y el control de un 99 % de aquellos posibles causantes de alteraciones,
- Regularizar el crecimiento de los fermentos
- Obtener un producto uniforme.

### **2.2.4. AGREGADO DE CALCIO**

Luego de la pasteurización en general se adiciona cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) o el equivalente a una cuchara pequeña cada 10 L) de manera de favorecer el procesado del queso (ver parte práctica). El cloruro de calcio es imprescindible para lograr una buena coagulación de la leche. El calcio posee gran importancia en la etapa de agregación de la cuajada, se adicionan 20-40 gramos cada 100 litros de leche.



**Figura 5:** El agregado de cloruro de calcio la leche permite obtener mejores cuajadas.

### 2.2.5. MADURACION DE LA LECHE

Es el momento en el cual se deja a la leche en reposo para que su propia flora microbiana desarrolle o se le incorpore fermentos lácticos comerciales. Estos fermentos nos darán un producto lácteo con determinadas características organolépticas. Puede ser puro o mixto, porque puede estar constituido por una sola especie microbiana o por una mezcla de dos o más especies microbianas conocidas, definidas. En términos caseros, pueden usarse fermentos comerciales al 2 % aproximadamente, o se puede emplear 1 yoghurt natural por cada 10 L de leche.



**Figura 6:** Los fermentos son bacterias lácticas. Poseen importancia en el desarrollo del sabor y características finales del queso.

Culminada la pasteurización se enfría la leche hasta lograr una temperatura de 32-38 ° C, momento en el cual se agrega el fermento. El **fermento** a agregar depende del tipo de queso que se desea elaborar. Las bacterias lácticas que se multiplican en la leche y el queso, aseguran dos funciones esenciales: disminuir el pH del medio transformando la lactosa en ácido láctico lo que favorece por un lado, el proceso de coagulación y por otra parte, la sinéresis de la cuajada y contribuir al carácter organoléptico del queso, liberando enzimas que participan directamente o indirectamente en los principales fenómenos del afinado de la cuajada.

### 2.2.6. COAGULACION

**¿Qué es el cuajo? ¿Qué es la coagulación de la leche?**



**Figura 7:** Coagulación de la leche en tinas

El cuajado o coagulación de la leche es una transformación de la misma, pasando de líquida a tener un aspecto gelatinoso y semisólido. La cuajada se forma principalmente debido a la acción del cuajo, aunque también puede producirse por una acidificación de la leche. Se produce cuando se añade a la leche pasteurizada, con una temperatura entre 32- 38 ° C una cantidad suficiente de sustancia coagulante (cuajo). Para esto es importante tener en cuenta algunos factores como: cantidad de cuajo a agregar, fuerza del cuajo, cantidad de leche, acidez de la leche, la temperatura y presencia de

calcio.

El cuajo líquido se diluirá previamente en una solución salina. Después de agregarlo a la leche se revuelve bien para conseguir una distribución homogénea del mismo, conseguido ello, con la ayuda de un agitador, se detiene el movimiento de la leche, para que se quede en absoluto reposo hasta producirse la coagulación.



**Figura 8:** Verificación empírica de la coagulación apropiada.

El punto final de la coagulación se alcanza cuando al introducir una pala o cuchilla y hacerlo correr horizontalmente, se produce un corte nítido, sin adherencia o cuando apoyamos la pala sobre el borde de la tina y ejerciendo una leve presión sobre la cuajada, esta se separa nítidamente del recipiente.

#### **2.2.7. TRATAMIENTO DE LA CUAJADA: CORTE, AGITACION Y COCCION**

El gel resultante de la coagulación retiene en su interior gran cantidad de suero que para salir requiere de acciones mecánicas como el corte, la agitación y la cocción cuya acción regula el contenido acuoso y la acidificación. El suero es en su mayoría el agua de la leche, aunque contiene algunas de sus proteínas, una pequeña cantidad de grasa, lactosa (azúcar de la leche), vitaminas y minerales

##### **¿Qué es el corte de la cuajada?**

Una vez terminada la coagulación, se procede al corte de la cuajada en pequeños trozos. El *corte* consiste en la ruptura del coágulo en fragmentos con el objeto de aumentar la superficie de desuerado. Según el tipo de queso, el corte es más o menos intenso, cuanto más fina se corte la cuajada, mayor será el desuerado, menores serán los granos y el queso obtenido tendrá una consistencia más dura. Esta etapa se debe realizar con cuchillos o liras de distintas formas.

##### **¿Qué es la agitación?**

La *agitación* tiene por objeto acelerar el desuerado e impedir la adherencia de los granos, renovando la superficie de exudación del suero. Se efectúa con agitadores o rotelas.

### ¿Qué es la cocción?

La *cocción* permite con la elevación de la temperatura disminuir el grado de hidratación de los granos de cuajada favoreciendo la sinéresis y consistencia del grano. El ascenso de la temperatura ha de ser lento y progresivo para impedir la formación de una costra impermeable sobre la superficie de los granos que detiene el desuerado. Esta etapa se realiza para quesos de pasta semidura y dura.

Luego de la cocción, se deja en reposo unos minutos y se extrae con una tela suiza y un fleje de acero, se coloca en una mesa de escurrido, ligeramente inclinada.



**Figura 9:** Separación mecánica de la cuajada.



**Figura 10:** Moldeado

### 2.2.8. MOLDEADO, PRENSADO Y SALAZON

#### ¿Qué es el moldeado y prensado?

Después de que la cuajada se ha cortado y se ha eliminado parte del suero, se introduce en los moldes y a continuación se realiza el prensado que puede hacerse bien en prensas o por apilado de los mismos quesos. El prensado depende del tipo de queso. Cuanto más se prensa un queso, mayor es su pérdida de agua y más dura es su consistencia. En general, los quesos blandos se apilan e inclusive pueden no necesitar prensa, como el caso de los cremosos, donde directamente se envasan sin prensar.



**Figura 11:** Prensado

Su objetivo es completar el desuerado, al forzar la eliminación del suero y conferir al queso su forma definitiva. Las condiciones del prensado son distintas para cada tipo de queso, variando la presión a aplicar, el desarrollo y duración de la operación. Las prensas pueden ser verticales u horizontales.



### ¿Para qué se salan los quesos?

La sal da sabor a los quesos, facilita el desuerado, ayuda a la conservación de los mismos evitando la proliferación de algunos microorganismos y mohos y por último interviene en la formación de la corteza del queso.

### ¿Cómo se salan los quesos?

Se puede hacer de muchas formas: añadiendo sal a la leche, sal a la cuajada, etc., aunque lo más frecuentes es:

- añadir sal en la superficie de los quesos.
- introducir los quesos en salmuera.

El tiempo de salazón depende de la cantidad de sal y del tamaño y tipo de queso.

Es muy importante controlar la calidad higiénica de la sal, almacenarla en lugares adecuados y secos y utilizar agua potable para hacer la salmuera.

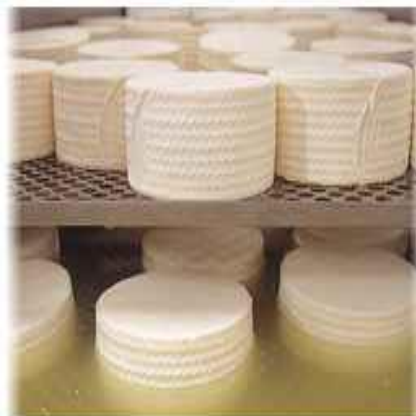
### 2.2.9. MADURACION

#### ¿Qué es la maduración?

Es la serie de modificaciones que se producen en el queso, que darán lugar al sabor, aroma, textura y aspecto característico de cada tipo o variedad. Durante la maduración se dan una serie de fenómenos como son:

- Aparecen los ojos del queso.
- Se forma la corteza.
- Se modifica la consistencia de la pasta.

En la maduración se debe controlar la temperatura y la humedad del local y la corriente de aire. Los quesos se deben colocar en estanterías, parrillas o soportes de fácil limpieza y desinfección, debiéndose voltear con frecuencia. Normalmente el ambiente posee 15 °C y 80 a 90 % de humedad.



**Figura 12:** Salazón



**Figura 13:** Maduración

### **2.2.10. ACONDICIONAMIENTO COMERCIAL**

Durante la maduración, algunos quesos se pueden impregnar en aceite de oliva y/o pimentón. Esta práctica le confiere al queso un sabor característico.

Por último, indicar que los quesos se pueden recubrir con una capa de parafina, papel de aluminio, plástico, papel parafinado o pintar con pintura de uso alimenticio lo cual favorece su conservación y evita las pérdidas de peso propias de una maduración excesiva. Se rotulan y salen a la venta.

#### Otras prácticas utilizadas en la elaboración de quesos:

El ahumado le confiere un sabor típico al queso. El humo se obtiene al quemar determinados tipos de maderas, rastrojos y arbustos y ayuda a la desecación del queso y formación de la corteza. El ahumado no debe utilizarse para ocultar defectos del queso.

### **2.3. ¿QUE DEBE TENER EN CUENTA EL ELABORADOR DE QUESOS PARA TRABAJAR ASEGURANDO LA CALIDAD?**

#### **2.3.1. EL ELABORADOR DE QUESOS EN LA CADENA ALIMENTARIA**

##### **¿Qué es la cadena alimentaria?**

Cadena alimentaria o cadena de alimentos es la serie de manipulaciones que sufre un alimento desde su lugar de origen hasta el lugar de consumo. Podríamos representar la cadena alimentaria como una escalera en la que cada escalón, correspondería a las distintas manipulaciones que sufre el alimento. Los distintos escalones serían:

**1.- Origen:** Es el lugar donde se obtienen los alimentos Por.ej. las verduras proceden de la huerta, la carne y la leche de los animales que las proveen., etc.

**2.- Transformación:** son las manipulaciones a que se someten algunos alimentos para cambiar sus características o bien, aumentar su duración y de esta forma producir más variedad de alimentos y permitir un mejor aprovechamiento de los mismos. *Ejemplo:* transformación de leche en yogur o en queso, pasterización de la leche, producción de conservas, fabricación de embutidos, etc. No todos los alimentos sufren una transformación, por ejemplo, las frutas, verduras y huevos se consumen generalmente frescos.

**3. Almacenamiento:** Es el depósito de los alimentos durante un tiempo más o menos largo previo a su distribución. En él deben respetarse las condiciones de conservación que indica el fabricante. Por ejemplo: Los alimentos congelados deberán mantenerse a  $-18^{\circ}\text{C}$ , los refrigerados entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $6^{\circ}\text{C}$  (en este grupo está incluido el queso fresco) y el resto de los

alimentos deberán almacenarse en lugares secos, frescos y protegidos de la luz directa del sol.

**4. Venta:** Es la etapa que pone los alimentos a disposición del consumidor: supermercados, carnicerías, pescaderías, tiendas de comestibles, etc.

**5. Consumo:** Es el destino final de los alimentos. Los lugares donde se lleva a cabo son: hogares, restaurantes, comedores escolares, pastelerías, etc.

**El transporte:** Es el medio que une todos los elementos de la cadena alimentaria entre sí, y en él, se deben respetar las características de conservación de cada alimento. Por tanto, la leche y el queso fresco deben transportarse en camión refrigerado o al menos isotermo.

**El manipulador de alimentos debe tener especial cuidado en respetar las condiciones de higiene para evitar la transmisión de ciertas enfermedades que pueden resultar como consecuencia de la contaminación con microorganismos patógenos. .**

A continuación mencionamos algunas normas básicas de higiene personal para la elaboración de alimentos:

-En lo posible llevar ropa de color claro, limpia y de uso exclusivo para el trabajo. Proteger la cabeza con un gorro, pañuelo o prenda similar para evitar la caída del pelo sobre la leche o queso. En el caso de que sea la misma persona la que ordeña los animales y elabora el queso, deberá cambiarse de ropa entre una actividad y otra.

-Lavar frecuentemente las manos y antebrazos con agua y jabón. Llevar las uñas cortas y cepilladas porque en ellas se acumula mucha suciedad.

-Secar las manos preferiblemente con toallas de papel y nunca con nuestra ropa, delantales o trapos de cocina.

-No llevar anillos, pulseras o relojes.

## **1. Elaboración de queso Patagrás**

El queso Pategrás es un producto de mediana humedad o pasta semidura, graso, elaborado con leche entera o con un contenido definido de materia grasa próximo al 3% , acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo u otras enzimas.

Debe cumplir con las siguientes exigencias:

Masa: semi-cocida, moldeada, prensada, salada, madurada.

Pasta: compacta, firme, de consistencia elástica, con o sin algunos ojos bien diseminados, sabor y aroma suave, color blanco –amarillento uniforme.



Corteza: lisa      Forma: cilíndrica. De caras paralelas y perfil convexo.

Tamaños: Grande: más de 5 kg y hasta 10kg. Maduración: 2 meses como mínimo.

Mediano: 1 a 5 Kg. Maduración: 1,5 meses de como mínimo.

Chico: menos de 1kg. Maduración: 1 mes de como mínimo

### **Pasos en la elaboración:**

#### **1. Control de calidad de la leche:**

- Prueba del alcohol: negativa
- Acidez entre 16 y 18°D
- Materia Grasa: entre 3 y 3,2%

#### **2. Acondicionamiento de la leche:**

En esta etapa se prepara la leche para favorecer una buena coagulación mediante el tratamiento térmico, el agregado de calcio y la adición de fermentos. Puede agregarse opcionalmente colorante.

- a. **Pasteurización:** Debemos asegurarnos que la leche no contenga microorganismos perjudiciales para la salud por eso el primer paso del acondicionamiento es la pasteurización. Esta se realiza a 73°C durante 15 segundos. Además de eliminar microorganismos patógenos, la pasteurización favorece la obtención de un queso más uniforme y de mejor calidad.
- b. **Agregado de Cloruro de Calcio.** Al pasteurizar la leche se produce una insolubilización del calcio que normalmente tiene la leche. Este calcio es necesario para una buena coagulación, por eso es necesario agregar calcio luego de pasteurizar. Se agrega a razón de 0,2 a 0,4 gramos por cada litro de leche en forma de solución al 25% por lo tanto se utilizan entre 0,8 a 1,6 mL de solución por cada litro de leche.
- c. **Agregado de colorante:** Puede agregarse colorante para intensificar la coloración del queso. Se usan colorantes naturales amarillos como el falso azafrán o el rocou que se extrae de un arbusto tropical la *Bixa Orellana*.
- d. **Agregado de fermentos y maduración de la leche:** Los fermentos son microorganismos que acidifican la leche al transformar al azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico, este aumento de la acidez de la leche favorece una buena coagulación y la producción de aromas y sabores característicos. En general, se utilizan fermentos termófilos preparados comercialmente. Estos se presentan liofilizados y dosificados en sobres para 1000 litros de leche. Luego de la incorporación de los fermentos se deja madurar la leche. La maduración de la leche consiste en mantenerla a la misma temperatura a la cual fueron incorporados los fermentos durante un tiempo suficiente para que estos actúen transformando parte de la lactosa en ácido láctico y aumentando la acidez, lo cual favorecerá la acción del cuajo. Puede usarse también fermento láctico elaborado en la misma fábrica a partir de leche puesta a incubar a 40 – 45 °C hasta que llegue a una acidez de 90°D.

### 3. Coagulación

Se utiliza cuajo bovino. Se agrega a la leche acondicionada, en una dosis que permita obtener la coagulación a 33°C durante 30 minutos. Para obtener la dosis de cuajo se debe conocer la fuerza del cuajo y aplicarla a la fórmula vista anteriormente. En general se utiliza menos de 1 mL de cuajo por cada litro de leche. El cuajo líquido se diluye previamente en una solución salina. Después de agregado a la leche se revuelve bien para

lograr su distribución pareja y luego se detiene para que quede en absoluto reposo hasta producirse la coagulación. Debe mantenerse constante la temperatura de coagulación durante todo el tiempo que dure la misma. Si se enfriara podrían presentarse dificultades en la formación del gel.

El punto final se alcanza cuando al introducir un dedo y hacerlo correr horizontalmente se produce un corte nítido sin adherencias o cuando al ejercer una leve presión sobre la cuajada en el borde de la tina esta se separa con facilidad.

**4. Corte:**

Se cortará del tamaño de una avellana. Para cortar se utilizan liras verticales y horizontales. A los trocitos de cuajada los llamaremos “grano”. Luego del corte, se agita con rotela para seguir favoreciendo el desuerado del grano.

**5. Braceo:**

Se realiza cuando la cuajada es algo débil, consiste en una suave agitación por 10 o 15 minutos con el fin de mejorar la consistencia de los granos.

**6. Cocción:**

Se aplica calor en forma progresiva mientras se agita con la rotela. Se debe elevar la temperatura desde 33°C hasta 42°C en 35 minutos. Los tres primeros grados se aumentan de a un grado cada 5 minutos, los dos siguientes uno cada 4 minutos y los últimos 4 uno cada 3 minutos. Se termina la cocción cuando aprisionando con la mano un puñado de cuajada se forma una masa homogénea y elástica que no se desmenuza al abrir la mano. Luego se deja en reposo durante 15 minutos para que la cuajada se deposite en el fondo de la tina.

**7. Extracción de la cuajada:** se extrae de la tina y se coloca en la mesa de escurrido. A esta cuajada escurrida vamos a llamarla “masa”

**8. Moldeado:** en la mesa de desuerado la masa se fracciona y se coloca en los moldes aún caliente. Se apilan los moldes llenos de a 4 o 5 para que la masa tome la forma del molde y se ejerza una primera presión antes de llevarlos a la prensa. Rápidamente se invierte el queso dentro del molde y el orden en la pila para lograr homogeneidad en la forma.

**9. Prensado:** Se llevan a la prensa comenzando con una presión baja de

aproximadamente 3 kg por cada kg. de peso. A los 15 minutos se los retira de la prensa, se los da vuelta en el molde y en la pila, a las dos horas se aumenta el peso a 5Kg. por cada Kg. de peso. A las 5 horas se llega a 10 kg. por cada kg. de peso se recortan los bordes y se deja hasta que se cumplan las 10 horas de prensado en total.

**10. Salazón:** se retiran los quesos de la prensa, se les quita el molde y se sumergen en salmuera. La misma es una solución de cloruro de sodio al 20 %. Allí permanecen 24 horas, teniendo la precaución de removerlos dentro de la salmuera.

**11. Maduración:** terminada la salazón los quesos se lavan, se olean y se ponen a madurar en estantes dentro de un local de maduración a no más de 20°C y 80% de humedad. Primero van a los estantes superiores y luego se van bajando. La primera semana se los da vuelta todos los días y luego día por medio. Se los limpia cada vez que sea necesario. Estos quesos de maduran por 1,5-2 meses.

**12. Acondicionamiento comercial:** Al final de la maduración se los lava con agua y cepillo, se dejan secar y se pintan con pintura plástica especial para quesos o se los sumerge en un baño de parafina a 110°C durante 2 o 3 segundos.

**Rendimiento:** 8 a 10 %

## **2. Elaboración de ricota**

La **ricota** es un producto lácteo, clasificado por algunos autores como queso, obtenido por precipitación mediante el calor, en medio ácido, de las sustancias proteicas de la leche o del suero de quesos. La acidez proviene en general del agregado de ácidos orgánicos permitidos como el ácido acético. Pueden usarse también cultivos de bacterias lácticas.

### **Características de la ricota:**

Masa: compacta, finamente granulosa, desmenuzable; sabor y aroma poco perceptible; color blanco amarillento uniforme.

Forma: de acuerdo al envase que será de material plástico con tapa o cierre termosellado u otro envase aprobado por la autoridad sanitaria nacional, que impida la contaminación.

Se mantendrá en fábrica y hasta su expendio a una temperatura inferior a 10° C.

Se reconocerán seis tipos según su materia prima:



### **Proceso de elaboración de ricota a partir de suero de queso.**

- 1. Tratamiento del suero:** Se filtra el suero resultante de la elaboración de queso para separar posibles pedacitos de cuajada. El suero se encuentra a una temperatura promedio de 40°C. Se calienta lentamente aumentando 3 o 4º C cada 5 minutos agitando suavemente. Una vez alcanzados los 70º C, se suspende la agitación y se observa, levantando con una cuchara de suero la presencia de una especie de harina muy liviana.
- 2. Agregado de leche:** Sin detener el calentamiento se agregará de 3 a 8 % de leche. En este momento se debe quitar la espuma que se fue produciendo durante el calentamiento.
- 3. Agregado del precipitante:** Cuando el termómetro acusa 75º C, se hace la adición del agente precipitante que puede ser ácido acético, ácido cítrico o cloruro de calcio. Si se utiliza ácido acético (25 %) la dosis es 800 mL por cada 100 litros de suero a tratarse.
- 4. Precipitación:** Sobre los 80º C se habrá producido el afloramiento del verdadero coágulo, el cual cubre toda la superficie de la tina, entonces se cierra la entrada de vapor, o se retira el fuego, para que el calor no influya sobre la consistencia, pero que aparezca densa.
- 5. Extracción del coágulo:** Después de 2 o 3 minutos, para evitar el avance de la acidez, se extrae el coágulo y se deposita sobre una tela extendida sobre una mesa, con los costados levantados, favoreciendo la eliminación de suero, teniendo cuidado de no dejar escapar los coágulos de ricota, que se deshacen muy fácilmente. También se puede colocar en un molde.
- 6. Estabilización:** Una vez que haya desuerado convenientemente, lo que puede suceder a las 6 horas de la fabricación, cuando la ricota se presenta mórbida y ligeramente húmeda, se procede al empaquetado. Puede agregarse una pequeña cantidad de crema fresca para adquirir cualidades más agradables. Los grumos de ricota no deben ser más grandes que un grano de trigo.
- 7. Rendimiento:** puede llegar normalmente de 3 a 5 Kg. por cada 100 litros de suero elaborado. El rendimiento es proporcional a la leche que se agrega al suero. A su vez el suero de leche de vaca sin agregado de leche da un rendimiento del 1,5 al 2,5%. Con el agregado de leche puede alcanzar el 6%. Pero no convienen los rendimientos altos por la falta de conservabilidad.



## **ANEXO: RECETAS DE ELABORACION DE DIFERENTES TIPOS DE QUESOS**

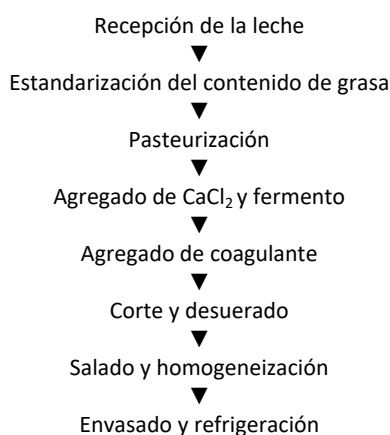
### **“Tecnología de elaboración de queso blanco argentino”**

El Queso blanco) es un queso de muy alta humedad no madurado obtenido por coagulación mixta aunque con predominio de la acidificación láctica. Es de uso común en la Península Ibérica y en varios países de América Latina. El mismo es conocido en todo el mundo con diferentes nombres.



**Figura 1:** El queso blanco es muy popular en Latinoamérica

#### **Esquema del proceso de elaboración de queso blanco:**



#### **Aspectos a considerar durante la elaboración**

**Leche:** entera, parcial o totalmente descremada: de buena calidad con una acidez de 13 - 18ºD

**Pasteurización:** Es obligatoria. Se realiza a 73 °C 15 s o 63 °C 30 min.

**Agregado de CaCl<sub>2</sub>:** Se adicionan 0,2-0,4 g/L de leche. Permite una mejor coagulación

**Fermento:** se puede utilizar bacterias lácticas específicas, mesófilas en una proporción de 2%. A nivel casero también se puede realizar con un yogurt natural/ 10 L de leche.

**Sustancia coagulante:** Normalmente en estos quesos se adiciona una proporción baja (ej. 0,1 mL/L de leche) aunque varía de acuerdo a la fuerza del cuajo.

**Coagulación:** Predominantemente ácida (por acción de los fermentos). Para que esto ocurra además de la pequeña adición de cuajo antes mencionada se realiza la coagulación a una temperatura de **20-25 °C**. Normalmente es esperable que la misma ocurra en un período de **18-20 h**. Finalizada la coagulación, la masa será de textura uniforme, gelatinosa algo compacta, blanca.

**Ecurrido:** Se extrae la cuajada, se realiza un corte en cruz y se coloca sobre un recipiente de escurrido provisto de una tela suiza, durante 10 a 12 h.

**Homogeneización:** Una vez desuerada es necesario hacerla untuosa y estable. Para ello, se puede emplear un molino afinador para dar a la cuajada un aspecto fino, untuoso y suave.

**Salado:** se realiza sobre la pasta, en la etapa anterior usando cloruro de sodio (sal) en una dosis del 1%.

**Acondicionamiento comercial:** Se envasa en vidrio o plástico y se lleva a cámara fría. Se conserva por 15 a 20 días 4 °C.



## “Tecnología de elaboración de queso mascarpone”

El **Mascarpone** es un queso cuyo origen se atribuye al norte de Italia (Lombardía), es un queso fresco obtenido por la elaboración de crema de leche, nata y ácido cítrico o ácido acético.

Según el CAA: se entiende al producto de muy alta humedad (mayor al 55 %) elaborado con leche entera y crema, coagulada por el calor y ácidos permitidos a ese efecto. Con un tenor graso no menor al 80%.

Su pasta es blanda (fresca), fina, untuosa, homogénea; con aroma agradable y sabor poco acentuado, ligeramente dulce que recuerda a manteca, de color blanco amarillento



Leche entera, de buena calidad, higienizada y pasteurizada.

Acidez 15- 17ºD

pH: 6,6 - 7

Materia Grasa: 3,1 - 3,3 %

Crema pasteurizada: con 40-44% de materia grasa.

Preparación de la mezcla. Alcanzar una concentración de crema entre el 22-25% de materia grasa.

Ácidos para la coagulación: por litro de mezcla:

15 ml al 5% de ácido acético.

20 ml al 5% de ácido tartárico.

20 ml al 5% de ácido cítrico.

De todos modos estos valores son estimativos y debe agregarse ácido lentamente hasta observar que se separa suero indicando que la coagulación ha ocurrido.

Coagulación: Calentar gradualmente la mezcla revolviendo constantemente hasta 90ºC y agregar lentamente la solución de ácido hasta la aparición de copos. Extraer la cuajada y depositarla sobre una tela para quesos bien extendida sobre una rejilla durante 18-20 horas, para escurrir y enfriarse.

Acondicionamiento comercial: envasa en vidrio o plástico y se lleva a cámara fría. Se conserva por 4-5 días.

## “Tecnología de elaboración de queso azul”

El **Roquefort** es un queso azul de origen francés, procedente de la región de Causses del Aveyron; elaborado con leche de oveja. La denominación de origen la obtuvo en 1925, en 1979 fue reconocido por la AOC (denominación de origen controlada). Debido a la protección de su denominación, en nuestro país, se elabora el queso Azul que según el CAA es: Queso obtenido por coagulación de la leche por medio del cuajo y/u otras enzimas coagulantes apropiadas, complementado o no por la acción de bacterias lácticas específicas, y mediante un proceso de elaboración que utiliza hongos específicos (*Penicilium roquefortii*), complementados o no por la acción de hongos y/o levaduras subsidiarias responsables de otorgarle al producto características distintivas durante el proceso de elaboración y maduración.



Son quesos de alta humedad o pasta blanda (entre 46 y 54,9% de humedad); según el contenido de materia grasa sobre extracto seco, son quesos grasos (entre 45 y 59,9% de materia grasa).

Se expenden en hormas cilíndricas de 2 a 4 kg, cubiertas con papel aluminio. Tienen un periodo de maduración de 3 (tres) meses y presentan una corteza rugosa y sin rajadura, con una untuosidad superficial de color ligeramente parduzco y/o incipiente desarrollo de hongos y/o levaduras subsidiarias. Su pasta es blanca a blanca amarillenta, uniforme, de consistencia semidura desmenuzable con vetas características de color verde, verde azulado o verde grisáceo por el desarrollo de los mohos. No presenta ojos y su sabor es picante, con olor acentuado. Corteza rugosa, débil, sin rajaduras, irregular.

Leche: integral y/o leches reconstituidas estandarizadas, de buena calidad, higienizada y pasteurizada.

Acidez 15- 17°D

pH: 6,6 - 7

Materia Grasa: 3,8 – 4,2 %

Fermento: seleccionado mesófilo: *Streptococcus lactis* y *cremoris* en una proporción del 2 al 3 % del total de la leche. Se incorpora a una temperatura de 25 a 30°C y se combina con cultivos de *Penicilium roquefortii*,

Sustancia coagulante: cantidad necesaria de acuerdo a la fórmula, depende de la cantidad de leche, la fuerza del cuajo, tiempo y temperatura.

Temperatura de coagulación: 30°C

Tiempo: 60 a 90 minutos.

Corte: En grandes cubos de 2 a 3 mm de arista. Reposar 5 a 10 minutos.

Agitación: lenta durante 40 a 60 minutos.

Moldeo: Ir llenando el molde por capas, intercalando entre ellas por espolvoreo el cultivo de hongos *Penicillium roqueforti*.

Prensado: Por apilado de los moldes, virando las primeras 2 horas por lo menos tres veces y mantener a temperatura ambiente hasta el día siguiente.

Salado: En solución de salmuera al 20% a 10-12 ° C por 48 horas (según tamaño de la horma esto para 4 kg.)

Perforación: con agujas de acero inoxidable perforar las caras del queso abundantemente (150 agujeros de cada lado).

Maduración: en ambiente con temperatura de 8 a 10°C y 95% de humedad, colocados de canto. Permanece allí entre 25-45 días.

Acondicionamiento comercial: se embalan en porciones o enteros con papel aluminio o al vacío. Se mantienen refrigerados.

## “Tecnología de elaboración de queso Gouda”

El **Gouda** es un queso amarillento holandés llamado así por la ciudad de Gouda. El término "Gouda", es hoy en día un nombre genérico, no estando limitado a los quesos de origen neerlandés. El "Gouda de Holanda Septentrional" está registrado en la UE como una denominación de origen protegida.



Leche: de buena calidad, higienizada y pasteurizada.

Acidez 15- 17ºD

pH: 6,6-7

Materia Grasa: 3,2%

Calcio: 20-30 gramos cada 100 litros de leche.

Colorante: 4-6 ml cada 100 litros de leche.

Fermento: Se incorpora a una temperatura de 30ºC y se puede utilizar:

Fermento seleccionado mesófilo: *Streptococcus lactis* y *cremoris* (adición aproximada 2%).

Sustancia coagulante: cantidad necesaria de acuerdo a la fórmula, depende de la cantidad de leche, la fuerza del cuajo, tiempo y temperatura.

Temperatura de coagulación: 32ºC

Tiempo: 30 a 40 minutos.

Corte: En granos de maíz.

Agitación: lenta durante 15 minutos. Dejar reposar y eliminar el 35% del suero.

Cocción: Reiniciar la agitación con mayor rapidez. Adicionar agua caliente (70-80ºC) en forma de lluvia, en una cantidad no mayor al 20%. El calentamiento debe ser entre 36-39ºC durante 30-40 minutos.

Pre prensado: Durante 15 minutos en el mismo recipiente.

Moldeo: Llenar el molde.

Prensado: Por presión en prensa, virando las primeras 2 horas por lo menos tres veces y mantener a temperatura ambiente hasta el día siguiente.

Salado: Antes de la inmersión colocar los quesos en agua fría (5-8ºC) por 2-3 horas antes del salado. Luego se sumergen en solución de salmuera al 20% a 10-12 ºC por 48 horas (según tamaño de la horma esto para 4 kg.)

Maduración: en ambiente con temperatura de 13 a 15ºC y 85% de humedad. Permanece allí entre durante 3 a 4 semanas.

Acondicionamiento comercial: se lavan y parafinan o embalan enteros con papel plástico impermeable. Se completan los 60 días de maduración a 10-12ºC y 85-90% de humedad.

## “Tecnología de elaboración de queso pategras”

Queso de mediana humedad o pasta semidura, graso, de masa semi-cocida, elaborado con leche entera o estandarizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coaguladas por cuajo y/o enzimas específicas.

Se presenta en hormas de 1 a 10 Kg. (promedio 4 Kg.) de forma cilíndrica de caras paralelas y perfil convexo. Su corteza es lisa de consistencia adecuada y natural parafinada o coloreada con pintura roja o amarilla. Su masa es blanco-amarillenta uniforme. Presenta algunos ojos pequeños (1 a 5 mm) y medianos (5 a 10 mm), bien diseminados. Sabor dulce característico. Aroma suave, limpio, agradable, bien desarrollado y de textura compacta, firme, de consistencia elástica



Leche: de buena calidad, higienizada y pasteurizada.

Acidez 15- 17ºD

pH: 6,6-7

Materia Grasa: 3,2%

Pasteurización: Calentar hasta 75 ° C durante 15 seg. Enfriar a 30 ° C.

Agregado de calcio: 20-30 gramos cada 100 litros de leche.

Colorante: Se emplea *Bixia Orellana* o falso azafrán, en una cantidad de 4-6 mL cada 100 litros de leche. (Opcional)

Fermento: Se incorpora a una temperatura de 30 ° C y se puede utilizar un fermento seleccionado termófilo o yogur natural (adición aproximada 2 %).

Sustancia coagulante o cuajo: cantidad necesaria de acuerdo a la fórmula, depende de la cantidad de leche, la fuerza del cuajo, tiempo y temperatura.

Temperatura de coagulación: 32 ° C

Tiempo: 30 a 40 minutos.

Corte: En granos de maíz.

Agitación: lenta durante 15 minutos.

Cocción: Calentar hasta 42 – 45 ° C durante 30-40 minutos.

Moldeo: Llenar el molde. Son moldes cilíndricos de acero inoxidable o plástico micro perforados (de 4 kg.).

Prensado: Por presión en prensa, volteando las primeras 2 horas por lo menos tres veces y mantener a temperatura ambiente hasta el día siguiente.

Salado: Se sumergen en solución de salmuera al 20 % a 10-12 ° C por 48 horas (según tamaño de la horma esto para 4 kg.)

Maduración: en ambiente con temperatura de 13 a 15 ° C y 85 % de humedad. Permanece allí entre durante 3 a 4 semanas.

Acondicionamiento comercial: se lavan y parafinan o embalan enteros con papel plástico impermeable. Se completan los 60 días de maduración a 10-12 ° C y 85-90% de humedad.

## “Tecnología de la elaboración de queso cuartirolo”

El cuartirolo o “**Quartirolo Lombardo**” es un queso italiano con denominación de origen protegida a nivel europeo (1996) y *Denominazione di Origine Controllata* de Italia. La normativa de la DOC es de 10 de mayo de 1993.

Según el CAA es un “Queso de alta humedad o pasta blanda, graso, elaborado con leche entera o normalizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas.

Es una horma generalmente paralelepípedo, también se permite la forma cilíndrica achatada; con un peso de 2 a 5 Kg. (También se comercializan trozados en 1/2 Horma, 1/4 de Horma o más pequeños). Su corteza es (cuando la posee) ligeramente consistente, entera, lisa o rugosa, incolora. En algunos casos cubierta con almidón o fécula de maíz. La masa es blanco-amarillenta uniforme, blanda, cerrada y algo elástica. No posee ojos. Sabor ligeramente ácido. Aroma suave y agradable.



Leche: de buena calidad, higienizada y pasteurizada. (Opcional crema).

Acidez 15- 17 ° D

pH: 6,6 - 7

Materia Grasa: 3,10 - 3,30 %

Fermento: se pueden utilizar dos clases de fermentos (2 a 3 %):

A- Fermento Láctico Natural:

Acidez: 45 – 55 ° D

pH 5,0 - 5,1

B. Fermento seleccionado: *Streptococcus thermophilus*

Acidez 70 – 80 ° D

pH: 4,5 - 4,6

Agregados de:

Calcio: 200 gramos de cloruro de calcio en 1.000 litros de leche.

Coagulación: agregado de cuajo

Temperatura de coagulación: 36 – 37 ° C.

Cuando la acidez de la leche suba a 1 o 1,5 se coagula

Tiempo de corte: 30-40 minutos.

Acidez del suero final: 10 – 12 ° D

Pre- prensado: se realiza bajo suero durante 15 a 20 minutos y 2 Kg /cm<sup>2</sup>.

Moldeo: pilas de tres quesos con rotación e inversión cada 15 minutos. Una vez que los quesos tengan la consistencia y humedad adecuada se dejan en los moldes hasta pH: 5,2 o 70° D de acidez. -

Salado: se utiliza salmuera de 20 – 22° Bé

Temperatura: 5 – 10° C

Acidez: 30 – 40° D

pH: 5,1-5,2

Tiempo de salado: 6 horas aproximadamente dependiendo del peso de las hormas. -

Oreo: 1 - 2 días en cámara fría. -

Acondicionamiento comercial: las hormas se pueden envasar al vacío en bolsas termocontraíbles o recubiertas con fécula.

## Tecnología de elaboración de queso Sbrinz

El **Sbrinz** es un queso muy duro producido en el centro de Suiza. Dicho queso es elaborado en el lado italiano de Suiza, por ello comparte características de elaboración, sabor y aroma del queso Parmeggiano italiano.



El Sbrinz (en su país de origen) es un queso extra duro con alto contenido graso, aproximadamente de un 40% a un 45% en seco. Debe dejarse envejecer 16 meses antes de poder venderse con este nombre, y el sabor completo solo se obtiene tras 24 a 30 meses de maduración.

Fue introducido en la Argentina por los inmigrantes italianos del norte y ha conservado a lo largo del tiempo su tradicional forma de elaboración.

Actualmente ocupa un lugar de privilegio en la producción local de quesos de pasta dura, detrás del Reggianito, Parmesano y Provolone Argentino.

Según el CAA, es un "Queso de baja humedad o pasta dura madurada que se obtiene por coagulación de la leche por medio del cuajo y/o enzimas coagulantes apropiadas, completada por la acción de bacterias lácticas específicas.

Se presenta en hormas de aproximadamente 7 Kg., aunque la legislación vigente permite hasta un peso de 10 Kg, cilíndrica de caras planas o ligeramente convexas, parafinada o con pintura negra. Su masa es blanco amarillento. No presenta ojos. Salado y levemente picante. Olor característico. Consistencia dura. Textura compacta, quebradiza y granulosa.

En Argentina es un queso de pasta dura (27-35% de agua) o de Baja Humedad con un porcentaje de materia grasa entre 25% y 44,9% sobre extracto seco.

Leche: de buena calidad, higienizada (opcional pasteurización).

Acidez 14 - 18<sup>o</sup>D

Materia Grasa: 2,8%

Agregado de calcio: 2 gramos cada 100 litros de leche (opcional)

Colorante: Se emplea *Bixia Orellana* o falso azafrán, en una cantidad de 4-6 mL cada 100 litros de leche. (Opcional)

Fermento: Se incorpora a una temperatura de 30 ° C y se puede utilizar un fermento seleccionado termófilo, si la leche ha sido pasteurizada o un fermento natural (suero fermento) proveniente de una elaboración de queso anterior (2 al 3 %). Se debe incrementar la acidez alrededor de 4 °D.

Sustancia coagulante o cuajo: cantidad necesaria de acuerdo a la fórmula, depende de la cantidad de leche, la fuerza del cuajo, tiempo y temperatura.

Temperatura de coagulación: 31 a 34 ° C

Tiempo: 12 a 25 minutos.

Corte: En granos de 1 a 3 mm.

Agitación: lenta durante 15 minutos.

Cocción: Calentar hasta 51 ° C durante 30-40 minutos, lentamente 1°C cada 1 o 2 minutos.

Moldeo: Llenar el molde. Son moldes cilíndricos de acero inoxidable o plástico micro perforados (de 4 kg.).

Prensado: Por presión en prensa, volteando las primeras 2 horas, primero 2 kg/kg de queso, luego en la segunda hora 2,5 kg/kg, así hasta 3,5 kg/kg de queso y por 12 horas..

Salado: Se sumergen en solución de salmuera al 23 °B a 10-12 ° C por 24 a 30 horas (según tamaño de la horma)

Maduración: en ambiente con temperatura de 13 a 15 ° C y 85 % de humedad. Permanece allí entre 6 a 8 meses.

Acondicionamiento comercial: se lavan y parafinan o pintan.