

CAPÍTULO 2

“ETAPAS Y PROCESOS GENERALES EN LA ELABORACIÓN DE QUESOS DEL SUR DE CHILE”

Josué Martínez Lagos

Dr., M.Sc., Master en Dirección y Planificación de Empresas, Ing. Ambiental
INIA REMEHUE

Introducción

La producción de lácteos y sus derivados tienen un papel muy importante en la generación de alimentos a nivel nacional. En la región de Los Ríos la recepción total de leche durante el 2019 fue de 663.477.314 L, lo que representa un 30,9% de la recepción nacional, correspondiente a 6 plantas lecheras de la industria mayor: COLUN, PROLESUR, WATT S S.A., QUILLAYES-PETEROA, Lácteos Las Parcelas de Valdivia LTDA y Grupo LACTATIS, que se ubican en las comunas de La Unión, Los Lagos, Valdivia, Futrono, Valdivia y Río Bueno, respectivamente (ODEPA, 2020).

En relación a la producción nacional, la región de Los Ríos realiza un importante aporte en la generación de lácteos y sus derivados, especialmente en la elaboración de leche fluida (38,3%), leche esterilizada con sabor (44,6%), leche esterilizada descremada (37,4%) y leche esterilizada (40,6%), además, de leche en polvo (8,0%) y leche en polvo descremada (12,1%). Los datos de ODEPA (Tabla 1) muestran que la región también es muy importante en la producción de quesillo (23,4%), yogur (25,2%), manjar (25,3%), crema (25,6%), mantequilla (33,4%), pero sobre todo de queso (49,2%) y suero en polvo (69,3%).

La industria chilena de los lácteos ha aumentado su capacidad productiva gracias a la incorporación de nuevas tecnologías y modernización de la infraestructura, logrando diversificar la oferta de productos. Dentro de la industria láctea, la de producción de quesos es una de las más importantes, siendo esta, una de las formas más antiguas de procesado de la leche, realizándose de diversas maneras, tanto tradicionales, como industriales. En la producción de quesos a nivel industrial se obtiene principalmente quesos tipo Gauda, Chanco y Mantecoso, con un buen potencial de expansión a otras variedades de queso menos tradicionales, como los Brie, Camembert y Gruyer, entre otros.

A nivel regional existen pequeñas queserías que también aportan a la producción de este importante alimento, elaborando principalmente queso tipo Chanco,

Tabla 1. Recepción anual de leche y elaboración de productos lácteos en el país y en la Región de Los Ríos (2019)

Producto	Unidad	Total país	Región de Los Ríos
Recepción nacional	L	2.144.634.769	663.477.314
Elaboración de leche fluida	L	390.499.403	149.576.704
Leche esterilizada con sabor	L	106.233.045	47.429.931
Leche esterilizada descremada	L	73.367.179	27.432.780
Leche esterilizada	L	184.177.185	74.713.993
Elaboración de leche en polvo	kg	83.607.692	6.652.300
Leche en polvo 26 % m.g.	kg	25.589.444	4.692.825
Leche en polvo descremada	kg	16.186.204	1.959.475
Quesillos	kg	17.223.757	4.031.823
Quesos	kg	103.417.596	50.833.303
Yogur	L	225.759.519	56.936.424
Crema	kg	39.046.279	10.005.925
Mantequilla	kg	26.025.828	8.705.044
Suero en polvo	kg	27.545.454	19.101.895
Manjar	kg	40.284.654	10.179.590

Fuente: ODEPA, 2020.

con gran parte de la producción destinada al mercado interno. En general estos pequeños productores elaboran queso todo el año, incrementando su producción en la época de primavera-verano. Muchas de estas queserías pertenecen a productores de leche cuyo volumen no es lo suficientemente alto como para entregar a una planta, optando por la venta directa de leche y/o la elaboración directa de productos derivados de la misma, que son comercializados en la misma casa, ferias y pequeños comercios. También existe un grupo importante de otros productores que compran la leche para la elaboración de queso.

Existen muchos tipos de quesos y distintas formas de clasificarlos, por ejemplo: de acuerdo a la procedencia de la leche utilizada, contenido de grasa (%), periodo de maduración, tipo de leche utilizada, entre otras (Figura 1). Independientemente del tipo de queso que se producirá, una vez que la leche ha sido preparada, todos los quesos cuentan con procesos comunes de elaboración. En este capítulo presentaremos una breve descripción de las etapas y procesos generales que se llevan a cabo en la producción de queso a pequeña escala.

Etapas y procesos en la elaboración de quesos

La producción de queso se origina en los predios agrícolas desde donde se obtiene la leche a partir de las actividades ganaderas. La leche proviene de la secreción de glándulas mamarias de mamíferos como vacas, ovejas y cabras, la cual es generada durante el período inmediatamente anterior, durante y después del parto. Una vez obtenida la leche, puede ser procesada directamente por los agricultores o ser trasladada a centros de acopio, salas de procesamiento o plantas de producción (en condiciones de refrigeración) donde comienza la transformación en queso (Figura 2) u otros derivados lácteos a través de diversos procesos y tareas.

La leche es la principal materia prima utilizada en el proceso de elaboración del queso, siendo muy susceptible a adquirir olores o sabores desagradables si no se realiza un adecuado manejo. Existen diversas instancias post ordeña donde puede degradarse la calidad de la leche, la cual debe mantener siempre un olor y sabor agradable, color blanco y libre de restos de sangre u otras partículas, lo que requiere un especial cuidado. La leche puede ser un medio atractivo para el crecimiento y desarrollo de microorganismos, algunos de los cuales son perjudiciales para la salud, pudiendo permanecer en el queso incluso hasta su consumo final.

De manera muy general, para la elaboración del queso puede utilizarse leche entera, leche desnatada, o incluso nata, suero de mantequilla o mazada, o una mezcla de las anteriores, agregando un fermento lácteo (o cuajo) para lograr la coagulación de las proteínas de la leche. Adicionalmente se suelen agregar sustancias para acondicionar la leche, acidificándola o añadiendo enzimas, sembrar algunos hongos/bacterias dependiendo del tipo de queso que se desee obtener, y/o incorporar especies u otros elementos comestibles que realcen el sabor del mismo. Luego el queso se sala y se le realiza un prensado y moldeado para luego ser almacenado, comercializado y consumido.

A continuación, se detallan las etapas y procesos generales para la producción de quesos

Obtención de la leche: Para la elaboración de quesos inocuos, la leche utilizada debe proceder de animales sanos, manejados rigurosamente bajo un calendario sanitario con controles regulares que permitan minimizar los riesgos de enfermedades, proporcionándoles una alimentación equilibrada que satisfaga sus requerimientos de mantención y producción, sin alterar las características finales de la leche (olor, sabor y/o composición). Durante esta etapa se requiere de numerosas materias primas, en especial para la alimentación del ganado

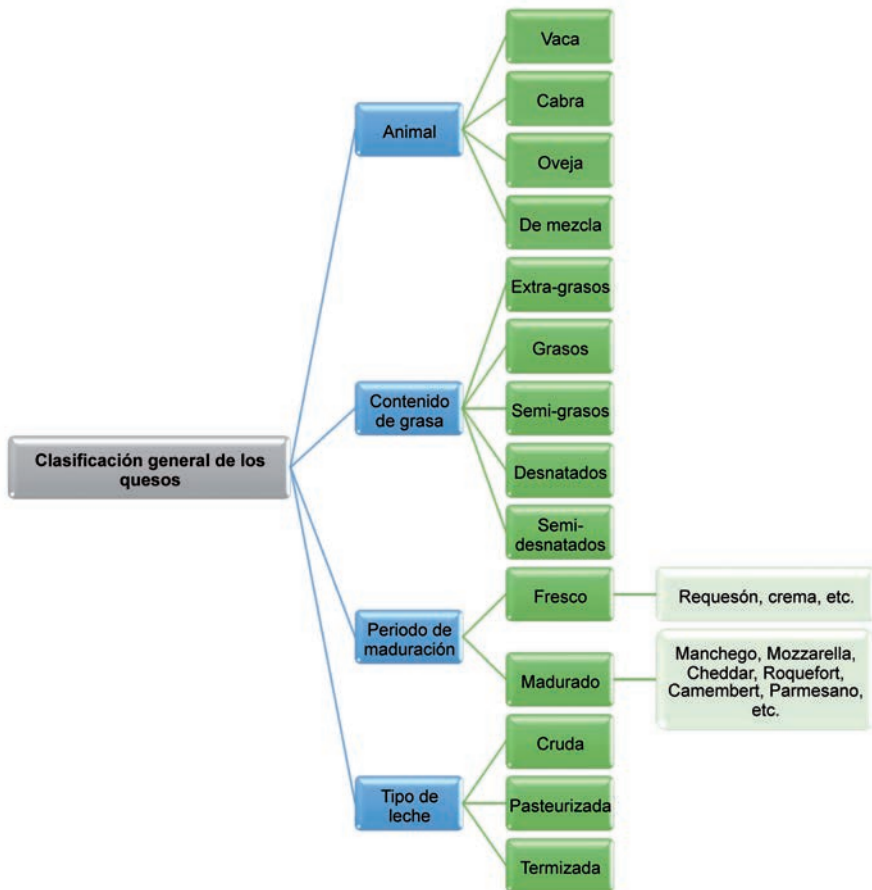


Figura 1. Clasificación general de los quesos (Fuente: elaboración propia)



Figura 2. Proceso general de producción de queso (Fuente: adaptado de Medina, 1987)

(ej. agua, forrajes, concentrados, cultivos forrajeros, etc.). Es importante a nivel predial emplear las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), ya que son fundamentales tanto para la obtención de materia prima de buena calidad, como para la salud del animal.

Recepción y control de calidad de leche: Algunos productores después del ordeño realizan un pre-colado de la leche, lo cual permite mediante el uso de mantas hechas con tela gruesa filtrar la leche, ante lo cual es necesario que tanto la manta como los baldes o recipientes utilizados estén completamente limpios y libres de residuos o partículas que puedan contaminar el producto. Luego deben volver a higienizarse para emplearse en la siguiente ordeña.

Al llegar a la quesería se realiza la descarga de los recipientes con la leche, realizando un segundo filtrado para eliminar impurezas mayores que pudieran aun estar presentes. Luego se procede a la caracterización de la leche, midiendo algunos parámetros que son importantes para el proceso productivo, por ejemplo: acidez, densidad, contenido de grasa, etc. La medición de los mismos debe registrarse en una planilla, libreta o computador diariamente.

Posteriormente se pueden realizar un tratamiento térmico llamado pasteurización donde se somete la leche a una temperatura determinada durante un tiempo definido para destruir la mayor parte de la flora banal y la totalidad de los gérmenes patógenos que pudieran existir. Puede haber dos tipos principales:

- ✓ **Pasteurización lenta o discontinua:** se calienta la leche a temperaturas 62–64°C, manteniendo la temperatura durante 30 minutos. Generalmente se utiliza una tina con doble fondo.
- ✓ **Pasteurización rápida o continua:** aplicando una temperatura de 72–73°C en un tiempo de 15–20 segundos. Este tipo de pasteurización se realiza con un equipo pasteurizador.

Luego de la pasteurización se enfría la leche (32–38°C) y se procede a la siguiente etapa del proceso productivo. Cabe indicar que existe otro posible proceso térmico menos utilizado que es la termización, que se realiza con el fin de disminuir el número de organismos y permitir un almacenamiento más prolongado, lo que se logra llevando la leche cruda a 62–65°C durante 15–20 segundos (FAO, 1999).

Agregado de fermentos y aditivos: Dependiendo del tipo de queso que se desea elaborar pueden agregarse cultivos de bacterias lácticas que facilitan

la formación de coágulos, la acidificación e inhibición del crecimiento de otros microorganismos. Estos, pueden presentarse liofilizados, deshidratados, etc., desarrollándose en diferentes temperaturas (como por ejemplo: el rango mesofílico o termofílico).

Además, para mejorar la consistencia, coagulación o maduración se suelen agregar algunos aditivos como, por ejemplo:

- ✓ Cloruro de calcio (CaCl_2)
- ✓ Nitrato de sodio (NaNO_3)
- ✓ Nitrato de potasio (KNO_3)
- ✓ Enzimas para liberar cadenas de ácidos grasos como la lipasa o romper la pared externa de determinadas bacterias como la Lisozima.
- ✓ Conservantes, estabilizantes, etc.
- ✓ Cultivos lácticos

Coagulación de la leche: Es el proceso por el cual se consigue una concentración de los sólidos de la leche y eliminación de agua mediante la alteración de la caseína y su precipitación, logrando que pase de un estado líquido a uno semisólido o gel. Esto se realiza mediante dos formas: coagulación láctica (se produce mediante la acción de bacterias lácticas que transforman la lactosa en ácido láctico) o coagulación enzimática (se produce por adición de enzimas del tipo proteasa o cuajo). En esta etapa intervienen factores como la temperatura de la leche, acidez, cantidad de sólidos totales y concentración de calcio y sodio. Esta etapa es sumamente importante para los pasos siguientes como el desuerado, maduración, etc.

Corte, agitado, desuerado y cocción: Después de la coagulación de la leche se forman dos productos distintos que son la cuajada y el lactosuero. El primero es la caseína coagulada y el segundo es un subproducto que contiene sales, proteínas, vitaminas, lactosa y grasa. El desuerado es entonces el proceso de separación del suero de leche luego que se ha cuajado, es decir la etapa de separación de la parte acuosa (lactosuero) del sólido formado por coagulación (Parra, 2009). El desuerado se puede realizar dividiendo el coágulo en cubos que quedan bañados por el lactosuero que exudan (desuerado en cuba) o manteniendo en masa el coágulo dividido y separando el lactosuero a medida que se va formando (desuerado en molde).

Para facilitar el proceso se corta el coágulo en porciones para aumentar la superficie de desuerado (1/3 de la tina aproximadamente) y con ello facilitar la evacuación del suero. Esto se realiza con un instrumento llamado lira (una horizontal y otra vertical), el cual contiene una serie de hilos paralelos y tensados

de acero inoxidable, que facilitan un corte preciso de la cuajada. El tamaño del corte determina el tipo de queso a elaborar. Posteriormente se suele realizar una agitación de 10 a 15 minutos, removiendo suavemente para impedir la adherencia de los granos y el rompimiento excesivo de éstos, además se realiza un calentamiento corto (lento y progresivo) para disminuir la hidratación de los granos, su volumen y acelerar el desuerado.

La cocción se puede realizar calentando el grano con vapor en tina de doble fondo o bien adicionando agua caliente (60-65°C aproximadamente) directamente a la tina. Si se realiza la segunda cocción es necesario un segundo desuerado (2/3 de la tina aproximadamente).

Otro factor esencial para el desuerado es la acidificación realizada por las bacterias lácticas de los granos de cuajado, las cuales favorecen la expulsión de humedad de la cuajada gracias a su actividad acidificante. Además, previo al moldeado se puede salar en tina con una salmuera preparada en la concentración deseada y agitar.

Moldeado: En esta etapa se coloca la masa de queso en moldes de tamaño a convenir (acero inoxidable, madera o plástico) para eliminar el excedente de suero y darle la forma deseada, empleando una tela entre la masa y el molde para que no se pegue a las paredes y generar una corteza firme y lisa permitiendo así, que, a través de los agujeros, se evacúe el suero durante el prensado.

Prensado: Es cuando se ejerce una presión mecánica, manual o por gravedad sobre la masa en un determinado tiempo, la cual varía dependiendo del queso que se desee elaborar. Esto se realiza con el fin de expulsar el suero y aire que aún queda entre los granos, lo que proporciona una mejor consistencia al fomentar la unión de los granos y ayuda a darle la forma definitiva al producto.

Salado: Es una operación que se realiza para mejorar el sabor y consistencia del queso, inhibir, retardar o regular el desarrollo de microorganismos, completar el desuerado y regular la acidez. El salado puede realizarse a través de distintos métodos, por ejemplo, los secos o por inmersión, entre ellos, el salado en el suero (para quesos frescos), en la masa del queso, sobre la superficie del queso (luego del moldeado y prensado) o por un baño de salmuera (queso ya moldeado).

Secado u oreo: Es cuando se expone el queso, una vez terminado el salado, a una corriente de aire a temperatura y humedad controladas para secar la superficie. Esta operación se realiza dentro de cámaras de secado en un espacio diferente a la sala de maduración. Con ello se busca eliminar el exceso de humedad de los quesos para que en la sala de maduración no se acumule demasiada humedad.

Madurado: Es cuando se orea el queso colocándolo en estantes dentro de cámaras o cuevas donde se controla la aireación, pH, humedad, contenido de sal y temperatura para propiciar cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas del queso, los cuales adquieren el aroma, textura, aspecto, sabor y la consistencia final buscada. El periodo y condiciones de maduración dependerán del tipo de queso que se desea producir, por ejemplo: los quesos duros se maduran lentamente en condiciones bajas de temperatura y humedad para evitar el desarrollo superficial de microorganismos; y los quesos blandos se maduran en condiciones de temperatura y humedad más altas, ya que favorecen el crecimiento superficial de mohos o bacterias.

En esta etapa, es necesario realizar volteos, cepillados superficiales (en algunos casos) y pintados con salmuera o pintura especial externa para conseguir una maduración uniforme. Es importante pesar los quesos, previo al ingreso y salida de la cámara de maduración para poder obtener un correcto rendimiento y considerar las pérdidas de humedad durante el período de maduración.

Envasado y rotulado: Es importante mantener el queso en condiciones óptimas de temperatura y humedad con el fin de prevenir la pérdida de peso y así poder envasar y rotular para posteriormente comercializar el producto. Un adecuado rotulado (con fecha de elaboración) permite identificar el producto de mejor manera y conservar las características del queso de acuerdo al tiempo desde la fabricación, facilitando el transporte y la comercialización del mismo.

El mejor envasado es al vacío ya que ayuda a mantener las características del queso durante un mayor periodo de tiempo, para ello es necesario contar con una máquina envasadora. Sin embargo, muchas veces los quesos no son envasados y suelen envolverse en papel, utilizando cajas de cartón, o incluso madera para su traslado. Es común el uso de películas de parafina o plástico para mejorar el aspecto del queso a la vez que se protege la superficie o corteza de la pérdida de humedad y del crecimiento de microorganismos como mohos o bacterias.

Finalmente, es importante recalcar que en la elaboración de quesos se deben emplear un conjunto de prácticas y procedimientos de trabajo que nos ayuden a generar un producto con un alto grado de seguridad alimenticia, es decir, que sea inocuo, higiénico, atractivo y que satisfaga los requerimientos y necesidades del consumidor final. Para ello es recomendable utilizar las mejores materias primas y tecnologías disponibles, incorporando prácticas amigables con el medio ambiente en todas las etapas de producción del queso.

Además, deben emplearse principios higiénicos en todas las etapas de la elaboración de queso, cuidando la manipulación, almacenamiento y transporte

de la materia prima, manteniendo las condiciones higiénicas necesarias en el establecimiento y el personal que manipula las materias primas, maquinarias, equipo instrumental o el producto terminado, ejerciendo un buen control y supervisión de los procesos para obtener un producto de buena calidad y alta estandarización, que sea un buen aporte nutritivo para consumidor y que no represente un riesgo para su salud.

Conclusión

Para mantener una producción de quesos de buena calidad se requiere conocer muy bien los principios básicos para la elaboración, el objetivo y procedimiento de cada una de las etapas del proceso, además de contar con el equipamiento necesario y la capacidad técnica. El productor quesero debe procurar implementar acciones para mejorar constantemente y así lograr una alta estandarización en la producción mediante la incorporación de análisis de control de calidad de la materia prima y registros diarios de las etapas críticas del proceso de elaboración.

Bibliografía

- FAO. 1999. Comité del CODEX sobre la leche y los productos lácteos, definiciones de tratamiento térmico. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Disponible en: http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCMMP/ccmmp4/mm00_15s.pdf (Consultado el 25-08-2020)
- Medina, M. 1987. Principios básicos para la fabricación de quesos. Departamento de Bioquímica y Microbiología. INIA. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. N°13. Madrid. 24 pp.
- ODEPA. 2020. Boletín anual de la leche. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/contenidos-rubro/boletines-del-rubro/boletin-anual-de-la-leche>. (Consultado el 3-08-2020)
- Parra, R. 2009. Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 62(1): 4967-4982.