

Etapas del Proceso de Elaboración de quesos

Proceso de elaboración:

Recepción y tratamiento previo de la leche

Pasteurización de la leche entera a 63°C, 30 minutos.

Enfriamiento a 38° C y agregado de fermentos lácticos DVS. Premaduración del fermento durante 30 minutos.

Agregado de cloruro de calcio

Coagulación de la leche mediante cuajo bovino, a 32° C.

Corte de la cuajada y agitado.

Calentamiento a 35° C.

Lavado de la masa

Desuerado y prepressado bajo suero.

Moldeo y pressado hasta pH=5,2.

Salado por inmersión en salmuera.

Maduración en cámara a 12- 14° C y 85 - 90% de humedad, durante 45 días.

Etiquetado

- Requisitos de aptitud de leches para quesería

Animales sanos	----- >	Controles sanitarios de rebaño Calendario sanitario
Alimentación sana y equilibrada	----- >	Satisfacer req. de mantenimiento y producción Sin alterar la composic, gusto y olor de la leche
Ordeñe higiénico	----- >	Correcto ordeñe manual o mecánico Higiene de la gland. Mamaria, pezón, utensillos, y del personal Limpieza de las instalaciones
Pureza de la leche	----- >	Evitar contaminaciones por uso de utensillos sucios, cuerpos extraños, insectos, pesticidas,desinfectantes, detergentes, antibióticos.
Refrigeración y conservación	----- >	Evitar crecimiento de microorganismos. por medio de refrigeración y conservación a 4° C en un tiempo máx. de 2 hs luego del ordeñe

1) Recepción y tratamiento previo de la leche

- Descarga de tarros o de leche congelada
 - Filtrado o tamizado (para eliminar impurezas mayores)
 - Análisis de leche: Acidez (°D, pH), densidad, MS, Grasa, alcohol
 - Termización o Pasteurización: Termización -> 63-65°C 10-15''
Pasteurización -> Lenta: 60-65° C 15-30'
Baja: 72-75° C 15-30''
Alta: 85-87° C 10-15''
- Función de la Pasteurización: controlar y reducir posibles contaminaciones microbianas que pudieran haber existido durante el ordeño, envasado y conservación de la leche.

Culminado el periodo de pasteurización se enfría la leche hasta lograr una temperatura de 32-38° C, momento en el cual se agrega el fermento.

2) Agregado de fermentos

Los fermentos están constituidos por bacterias lácticas que permiten la acidificación y la coagulación de la leche y el desuerado, inhibiendo además, el desarrollo de otros microorganismos no deseados. El fermento a agregar dependerá del tipo de queso que se quiere elaborar. En el caso de trabajar con fermentos liofilizados, este se debe dejar premadurar durante 30 minutos.

La temperatura de trabajo se deberá mantener a 32-34°C durante gran parte de la elaboración

- Función de los fermentos iniciadores:
 - Facilitar la formación del coágulo
 - Facilitar la retracción del coágulo y desuerado
 - Dar elasticidad al coágulo
 - Facilitar su unión (firmeza)
 - **Acidificar**
 - Inhibir el desarrollo de patógenos
 - Influir en la maduración
 - Asegurarse la homogeneidad del producto

Fermentos -> Cultivos lácticos. Se presentan en estado líquido, congelado, liofilizado, deshidratado, etc.

Temperatura de desarrollo: los fermentos Mesófilos: 30-37 °C

Los fermentos Termófilos: 35-45 °C

Concentración a utilizar: Quesos Semiduro : 0.5-1% del volumen de leche a elaborar
Para la elaboración de quesos semiduros se utilizan generalmente fermentos mesófilos.

Un sobre de fermento liofilizado rinde para el procesamiento de 1000 lt de leche.

3) Agregado de Aditivos:

Existen varios aditivos que se le pueden agregar a la leche: Entre ellos

Cloruro de calcio (da consistencia y permite la coagulación de la leche)
Cloruro de Sodio
Nitrato de sodio y de potasio
Enzimas
Lipasa (acelera la maduración del queso)
Lizosima (“ “ “)
Colorantes
Conservantes, estabilizantes

Nosotros solo agregamos el **cloruro de calcio**, que es imprescindible para lograr la coagulación de la leche (proceso por el cual la leche pasa de estado líquido a estado sólido tipo yogurt duro).

El cloruro de calcio viene en escamas o en gránulos. La proporción a agregar es de 20 gramos cada 1000 litros de leche. Se recomienda realizar una dilución de 20 gr en un litro de agua y luego agregar tantos mililitros de la solución como litros de leche se esté elaborando. Para 200 lt de leche, agregar 200 ml de solución.

4) Coagulación de la leche

Se produce luego de lograr:

- la acidificación de la leche (a través del agregado de fermento)
- llegar a la temperatura indicada para la coagulación (entre 32-35 ° C)
- agregado cloruro de calcio
- agregado cuajo.

Para lograr la coagulación de la leche los factores que intervienen en la misma son:

- Temperatura de la leche (a + temp, - tiempo de coagulación)
- Acidez de la leche (a + acidez, - tiempo de coagulación)
- Concentración de calcio y sodio
- Composición de la leche (cantidad de sólidos totales de la leche: mayor cant. De sólidos, coagulación + rápida de la leche)
- Concentración de cuajo (a mayor cant. De cuajo agregada, menor tiempo de coagulación)

El Cuajo actuará sobre los componentes de la leche permitiendo la coagulación de la misma y su paso a estado sólido.

La cantidad de cuajo a agregar depende de la fuerza del cuajo. En algunos cuajos líquidos se utiliza 1 lt cuajo/2500 lt de leche de oveja.

Durante la coagulación se deberá mantener constante la temperatura de la tina y distribuir el cuajo uniformemente en el volumen total de leche.

Corte de la Cuajada y Agitado.

Luego de la coagulación de la leche se pueden obtener 2 productos:

Cuajada: es la caseína coagulada por acción del cuajo. Es lo que dará origen a la masa del queso. Se entiende por Masa del queso el producto obtenido de la elaboración del queso que luego de transcurrido el período de maduración.

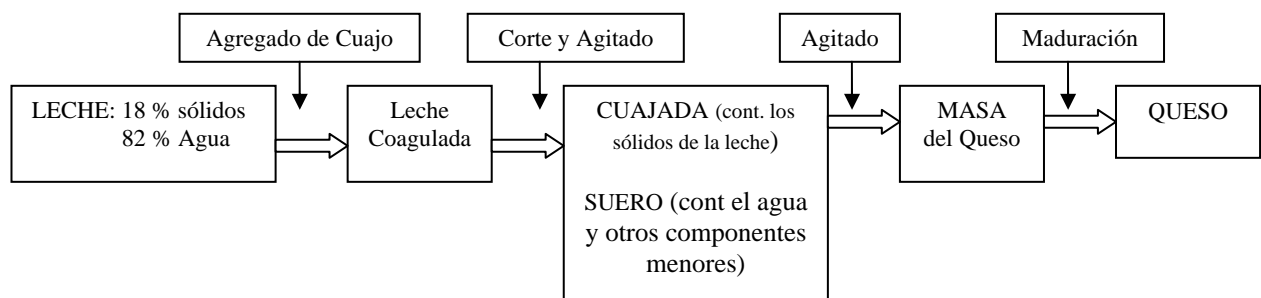
Suero: Subproducto de la cuajada. Contiene sales, proteína Hidrosolubles, vitaminas, minerales, lactosa y algo de grasa.

Para separar el suero de la cuajada se deberá cortar la cuajada, a través de liras y agitarla para facilitar la expulsión del suero del grano de la masa.

Para que se entienda: La leche de oveja esta compuesta en un 18% de sólidos totales (proteínas, grasas, lactosa, vitaminas, minerales, etc) y un 82% de agua.

Al agregar el cuajo uno logra que la leche en estado líquido, tal como es conocida, se solidifique. Eso se produce por el efecto que produce el cuajo sobre las grasas y proteínas de la leche.

Si consideramos que la leche tiene un 82 % de agua, y el queso un 30-40 %, es razonable pensar que será necesario eliminar una gran cantidad de agua durante el proceso de elaboración. Eso se logra a partir de la coagulación de la leche, corte de la cuajada (denominado así a la leche en su estado sólido) y separación de las fases CUAJADA Y SUERO y eliminación del suero. Tras el manejo de la cuajada se logra obtener la masa del queso, que luego de transcurrido el período de maduración, dará origen al QUESO.



Por lo tanto para separar el suero de la cuajada y obtener la masa del queso se deberá:

- Agregar cuajo
- Cortar la cuajada
- Agitar
- Drenar el suero
- Calentar la cuajada (no más de 3 °C)
- Agitar para facilitar el desuerado y dar firmeza al grano

5) Manejo de la cuajada: Corte, calentamiento, agitado, lavado.

- Corte de la cuajada: Aumenta el desuerado (al aumentar el área a desuerar)
Facilita el calentamiento uniforme de la cuajada
- Calentamiento y agitación: Aumenta la sinéresis (fenómeno por el cual el grano cuajada va perdiendo el suero, disminuye su volumen y se endurece)
Acelera la salida del suero
Da elasticidad, firmeza, cohesión a la cuajada
Favorece la fermentación láctica

- Lavado de la cuajada: Disminuye la lactosa
Permite regular el pH final del queso
Da elasticidad al queso

6) Desuerado y preensado bajo suero.

Para eliminar el suero. El preensado de la masa en la tina facilita el moldeo, eliminando el aire existente entre los granos de masa.

7) Moldeo y prensado

- Moldeo de la cuajada: Consiste en poner la masa de queso en moldes diseñados para eliminar el excedente de suero, aun retenido en la masa.
Dar forma y tamaño al queso
Unir los granos entre sí
Eliminar el excedente de suero
- Prensado de la cuajada: Consiste en poner los moldes en una prensa
Endurecer la masa
Eliminar el suero sobrante
Alcanzar el pH deseado
Unir el grano
Prensado hasta pH=5,2

8) Salado por inmersión en salmuera.

- Salado: Formar la corteza
Completar el desuerado
Dar sabor
Inhibir, retardar o seleccionar el desarrollo de microorganismos

Controlar la t°, densidad, pH, tiempo de salado. El porcentaje de sal en la salmuera deberá ser de un 17-18 %.

7) Maduración del queso

Una vez los quesos salados, seorean y son colocados en estanterías para su maduración en cámara. Durante este periodo se deben controlar las condiciones de la cámara de maduración, entre ellas la temperatura, la humedad relativa, la aireación y la contaminación con microorganismos tales como hongos, levaduras e insectos, debiendo tener rigurosos controles del proceso.

Factores que la afectan: Condiciones de la cámara

- Temperatura: para la evaporación superficial (evapora agua y sust. solubles –lactosa y sales). Al aumentar la t°, aumentan las pérdidas de humedad, disminuye el peso del queso y con ello el rendimiento (en litros de leche necesarios para hacer un kilo de queso).

La temperatura deberá ser de 12-14 °C.

- Humedad relativa (HR): Alta: 80-95%. Al aumentar la HR menor pérdida de peso en el queso
- Aireación: Al aumentar la aireación aumenta la pérdidas de peso, sin embargo es necesario cierta ventilación de la cámara
- Condiciones microbiológicas: Dependen de
 - Tipo de fermento
 - Existencia o no de hongos en superficie
 - Calidad microbiológica de la leche
 - Composic. qca. y biológica de la leche
 - pH del medio

El periodo de estacionamiento y las condiciones de maduración dependerán del tipo de queso producido, sea este de Pasta Semidura, Dura o Blanda. Es en esta etapa donde se desarrollan los aromas y sabores, además de otras modificaciones físico-químicas que darán a cada queso sus características propias.

El rendimiento obtenido tras la maduración del queso es, en el caso de la leche de oveja, de 5-7 lt de leche por Kg de queso.

8) Conservación

Mantener los quesos en condiciones hasta el momento de venta

Baja t° y alta HR (para evitar pérdidas de peso)

9) Envasado y etiquetado

Al culminar la maduración, el queso estará listo para su comercialización, procediendo al envasado y etiquetado.

Al vacío, en cajas de madera, de cartón, envueltos con papel, etc.

La obtención de un producto sano, inocuo y de alta calidad requiere del control y seguimiento de cada una de las etapas del proceso productivo desde la alimentación del rebaño, la obtención de la leche, su manipulación, elaboración y maduración de los quesos.

Cuadro 1: Composición de leche, en porcentaje, en las diferentes especies

Especie	Grasa	Caseína	Lactosa	Albúmina	Cenizas
Vaca	3.75	3.00	4.75	0.4	0.75
Cabra	6.00	3.30	4.60	0.7	0.84
Oveja	7.50	4.60	4.70	1.1	1.00
Búfala	6.00	3.80	4.50	0.7	0.75
Burra	1.40	0.75	6.10	1.2	0.50
Camella	3.00	3.50	5.50	1.7	1.50

Fuente: Luquet, F

Cuadro 2: Parámetros físico químicos de la leche de oveja

Parámetro	Valores normales
Densidad	1.034 – 1.038 g/cc
Acidez	18 – 22 ° Dornic
PH	6.6 – 6.8
Punto crioscópico	-0.570/ - 0.580 ° C

Fuente: Buxadé Carbó, C.