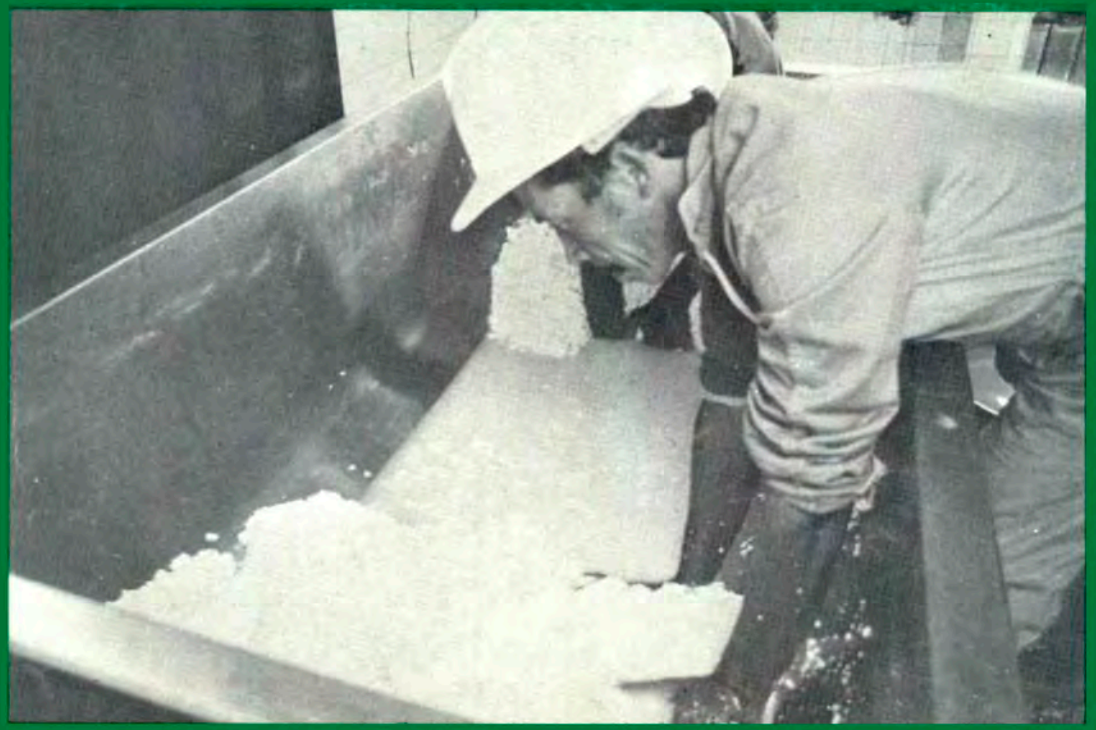
02-74

Derivados Lácteos

Bloque Modular 5
Procesamiento de Quesos Blancos



Cartilla
Preparación de la Leche para Cuajada

2

SENA
Servicio Nacional de Aprendizaje

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
BIBLIOTECA
Regional Bolívar

CENTRO AGROPECUARIO DE LA SABANA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Preparación de la Leche para Cuajada



SENA
Servicio Nacional
de Aprendizaje

Contenido Técnico Ofelia García G.
Isabel Ochoa M.

Revisión Técnica Carlos Novoa Castro
Concepción Baylon de Barrera
Flor Angela Granados

Revisión Pedagógica Oscar Ruben Duque
Rosalba Murcia

Derechos reservados del Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA".

Bogotá, D.E. Septiembre 1987

Tabla de contenido

PRESENTANCION

OBJETIVOS

AUTOPRUEBA DE AVANCE

PREPARACION DE LA LECHE PARA CUAJADA

1. Equipos y materiales.
2. Selección de la leche.
3. Filtrado de la leche.
4. Estandarización de la leche.
5. Pasterización de la leche.
6. Cuajo de la leche.

RECAPITUL ACION

AUTOEVALUACION FINAL

TRABAJO ESCRITO

BIBLIOGRAFIA



Presentación

La leche producida en los hatos no siempre va al mercado en estado líquido, es necesario entonces, transformarla en productos lácteos que se puedan vender con más facilidad.
Entre esos productos está la cuajada. Este es un alimento de alto valor nutritivo, rico en proteínas, de fácil digestión y con un rendimiento muy bueno. Su elaboración es bastante fácil y no demanda muchos gastos.
En esta cartilla encontrará todos los conocimientos necesarios para preparar la leche y elaborar cuajada, estamos convencidos que usted cuenta con la habilidad y destreza necesaria para ello.
¡Adelante!

Objetivos

Al finalizar el estudio de esta cartilla usted estará en condiciones de:

1. Preparar la leche para elaborar cuajada.
2. Realizar el trabajo escrito y enviarlo a su tutor.

Autoprueba de avance

La presente autoprueba le permite detectar sus aciertos y fallas en relación con el contenido de la cartilla:

Si en las preguntas que aquí se formulan encuentra dudas o dificultad para resolverlas, por favor lea la cartilla y ponga en práctica el contenido de ella.

En caso contrario, es decir, si da las respuestas con gran facilidad, resuelva el trabajo escrito y envíelo a su tutor, él le indicará los pasos a seguir para que pase a la siguiente cartilla.

Cada pregunta tiene 4 posibles respuestas, pero solo una es correcta. Selecciónela y encierre en un círculo la letra correspondiente.

1. La cuajada es:

   a. Masa bastante elástica con consistencia de flan.
   b. Líquido suave y espeso parecido a la leche.
   c. Producto obtenido cuando se pasteuriza la leche.
   d. Sustancia pastosa y suave provista de suero.

2. Estandarizar la leche es:

   a. Agregar 50% de grasa a la leche.
   b. Adicionar o quitar grasa a la leche, para mantener constante el contenido de grasa.
   c. Descremar totalmente la leche.
   d. Disminuir la grasa de la leche a 0.1%.

3. El efecto de la pasterización de la leche para cuajada es:

   a. Aumentar la cantidad de grasa en la leche.
   b. Disminuir la cantidad de grasa en la leche.
   c. Aumentar las bacterias nocivas en la leche.
   d. Matar las bacterias perjudiciales de la leche.

4. El calcio junto con el cuajo causan en la leche el fenómeno de:

   a. Acidez.
   b. Coagulación.
   c. Pasterización.
   d. Estandarización.

5. La cuajada de leche pasterizada cambia de características así:

   a. Escurre más rápido y se encurece más lentamente.
   b. Los pedacitos de cuaja que cierran más rápidamente.
   c. Escurre lentamente y se endurece más despacio.
   d. Los pedazos de la cuajada no se cierran.

6. La coagulación de la leche es un fenómeno que consiste en:

   a. Precipitar las micelas de caseína.
   b. Disolver el cuajo en la leche.
   c. Agregar ácido láctico a la leche.
   d. Disolver las micelas de caseína.

7. La coagulación por acidez es la que se observa cuando:

   a. Se añade a la leche una cantidad suficiente de cuajo.
   b. Añadimos cuajo y además se deja acidificar la leche.
   c. No se coloca cuajo a la leche. La leche coagula por ácido agregado directamente o producido por las bacterias.
   d. Mezclamos dos partes de cuajo y una de ácido.

8. La velocidad de coagulación de la leche es proporcional a la:
   a. Cantidad de agua.
   b. Dosis de cuajo usado.
   c. Tiempo de cuajado.
   d. Cantidad de leche.

9. El cuajo actúa sobre:
   a. Caseína de la leche.
   b. Paracaseinato.
   c. Proteasa.
   d. Para–caseína.

10. Tenemos 600 mls de leche, le adicionamos 10 mls de cuajo y el tiempo que dura la coagulación es de 35 minutos, la fuerza del cuajo es:
    a. 685.
    b. 6857.
    c. 6.
    d. 68.

11. La temperatura (en °C) a la que actúa más rápido el cuajo es:
    a. 20.
    b. 25.
    c. 35.
    d. 40.

SENA
Servicio Nacional
de Aprendizaje

Preparación de la Leche para Cuajada

La cuajada se forma cuando la leche se coagula con ácido láctico u otro ácido orgánico o con cuajo, sacando posteriormente el suero.

Es una masa bastante elástica y con aspecto y consistencia de flan. Dicho producto encierra la parte líquida de la leche, es decir, el agua con las sustancias disueltas en ella, como la lactosa, parte de los minerales y proteínas.

1. EQUIPOS Y MATERIALES.

- Leche.
- Filtro o lienzo.
- Tina u olla.
- Baño maría.
- Termómetro.
- Estufa.
- Cuajo.

2. SELECCION DE LA LECHE.

La calidad de la cuajada depende en gran parte de las condiciones que presente la leche empleada.

Los factores que se deben tener en cuenta al seleccionar la leche son:

- La presencia de bacterias perjudiciales.
- Presencia de sustancias inhibidoras para las bacterias.
- Olor y sabor de la leche.
- Presencia de impurezas.

3. FILTRADO DE LA LECHE.

El filtrado de la leche para preparar cuajada se puede hacer con filtros metálicos o con lienzos bien limpios y desinfectados. Al filtrar la leche se eliminan las impurezas más gruesas que ella lleva consigo y la cuajada será de mejor calidad higiénica (Ver módulo III, cartilla No. 1)

4. ESTANDARIZACION DE LA LECHE.

Para elaborar productos lácteos se necesita leche con diferentes contenidos de grasa. Por ello, se recurre algunas veces a estandarizarla, es decir, bajarle o subirle su contenido de grasa, descremándola o agregándole crema, respectivamente.

Si se desea obtener una leche con mayor cantidad de grasa que la que posee normalmente, puede adicionarse crema proveniente de otra leche. Normalmente la leche se estandariza para que tenga un menor contenido de grasa, en este caso se puede descremar. La crema sobrante puede utilizarse para elaborar otros productos como mantequilla.

Para estandarizar la leche se usa la llamada cruz de mezclas o cuadrado de Pearson.

Lo anterior indica que se deben mezclar 2,7 partes de leche entera con 0,7 partes de leche descremada para un total de 3,4 partes de leche estandarizada.

Ahora bien, como necesitamos un total de 3000 litros de leche estandarizada a 2,8% de grasa, hacemos la relación así:

3,4 partes corresponden a 3000 litros

0,7 partes ——————— X

$$X = \frac{0,7 \times 3000}{3,4} = 617 \text{ litros de leche descremada}$$

$$3000 - 617 = 2383 \text{ litros de leche entera}$$

O sea que si mezclo 2383 litros de leche sin descremar (de 3,5% de grasa), con 617 litros de leche descremada (de 0,1% de grasa), obtengo 3000 litros de leche estandarizada al 2,8% de grasa.

Pasterización de la leche

Para estandarizar la leche se usa la llamada cruz de mezclas o cuadrado de Pearson (de Pirson). Veamos un ejemplo:

Lo anterior indica que se deben mezclar 2,7 partes de leche entera, con 0,7 partes de leche descremada, para un total de 3,4 partes de leche estandarizada.

Ahora bien, como necesitamos 30000 litros de leche estandarizada a 2,8% de grasa, hacemos la relación así:

3.4 partes corresponden a 3000 litros

0,7 partes ——— X

$$X = \frac{0,7 \times 3000}{3,4} = 617 \text{ litros de leche descremada.}$$

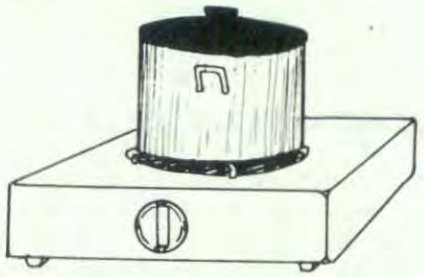
3000 - 617 = 2383 litros de leche entera.

O sea que si mezclo 2383 litros de leche sin descremar (de 3,5% de grasa), con 617 litros de leche descremada (de 0,1% de grasa), obtengo 3000 litros de leche estandarizada al 2,8% de grasa.

5. PASTERIZACION DE LA LECHE.

La leche para elaborar cuajada se debe pasterizar 63°C durante 30 minutos o a 72°C durante 15 segundos. La finalidad de la pasterización es obtener una cuajada con un sabor más puro y con la menor cantidad de microorganismos indeseables. (Ver módulo III, cartilla No. 3). Así mismo, aumentar su poder de conservación.

La leche que proviene de un solo hato no necesita ser pasterizada, siempre y cuando se tenga un estricto control de higiene en el ordeño y sanidad de los animales, la que procede de hatos diferentes, si se debe pasterizar para obtener productos de calidad constante y sin ningún peligro para la salud del consumidor.



Los efectos de la pasterización:

– Matar las bacterias perjudiciales como:
* El grupo Coli-aerógenes, que es el que más perjudica las queserías causando el defecto de hinchazón temprana y sabores amargos. Estas bacterias mueren calentando la leche a las temperaturas y tiempos siguientes:

60°C por 60 minutos.
65°C por 4 minutos
68°C por 1 minuto.
72°C por 12 minutos.

Los clostridos: Estas bacterias causan hinchazón tardía en el queso cuando están en número realtivamente grande.(Si están en forma esporulada, sobreviven a la pasterización).

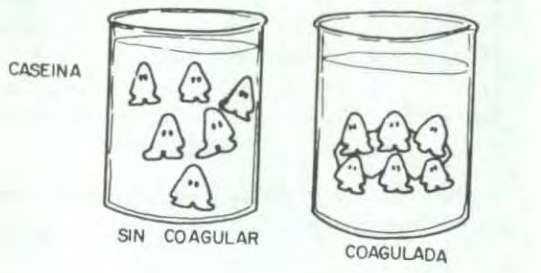
* Formadores de ácido propiónico: son los que causan hinchazón tardía, formándose huecos grandes en el queso. Mueren con la pasterización (cuando ésta queda bien hecha), pero pueden sobrevivir cuando es insuficiente.

- Inactivar las enzimas:
* Lipasas: este grupo de enzimas desdoblan la grasa y son muy importantes para la producción de sabor y aroma picante en el queso. La pasterización las destruye siendo ésta la causa de que el queso hecho con leche pasterizada tenga sabor menos picante.

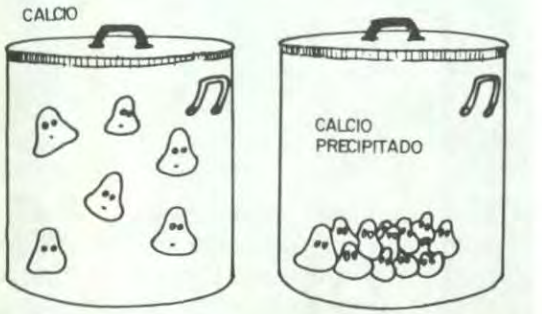
* Xantino–oxidasa: Esta enzima actúa sobre el nitrato que se agrega a la leche (en el caso de los quesos madurados) y ayuda a combatir el defecto de hinchazón tardía. Se destruyen con una pasterización intensa.

- Precipitar algunas proteínas: (La albúmina y globulina)
Por esta razón el rendimiento de la cuajada y el queso hechos a partir de leche pasterizada es superior al de la leche cruda. La precipitación es mayor a medida que el calentamiento es más intenso y así se perjudica la calidad de los productos.

- Precipitación del calcio:
El calcio junto con el cuajo causan la coagulación de la leche. Al precipitarse una parte de calcio, ésta no cuaja bien. Para contrarestar este defecto se agrega cloruro de calcio a la leche pasterizada antes de cuajarla. (15-30 gr por cada 100 litros de leche).



- Cambios en las características de la cuajada:
  La cuajada de leche pasterizada cambia de características en el sentido de que se endurece más lentamente, escurre más despacio el suero y los pedacitos de cuajada se cierran rápido al aplicar agua caliente. Además, ésta es más suave y se pega menos que la cuajada de leche cruda.



6. CUAJADO DE LA LECHE.

La coagulación es un fenómeno que consiste en la precipitación en grumos de las micelas de caseína, las cuales se unen y forman un gel (parecido a la gelatina), compacto que se encuentra aprisionado en el suero.



6.1. PRINCIPIOS DE LA COAGULACION

La coagulación de la leche se puede efectuar por ácidos por cuajo o mezclando los dos anteriores.

A. Coagulación por ácidos (láctica):

Este tipo de coagulación es la que se observa cuando se abandona a su suerte una leche recogida en forma adecuada.

Las bacterias lácticas degradan la lactosa para formar ácido láctico, que aumenta la acidez(baja el pH) de la leche provocando la alteración de las micelas de caseína. La acidificación va siempre acompañada de una desmineralización de las micelas. (Pérdida del calcio).

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
BIBLIOTECA

La leche empieza a coagularse a un pH de 5.2 o menos, cuando la proteína empieza a precipitarse y las micelas se desestabilizan, empiezan a aglomerarse y forman un gel láctico.

La formación del gel láctico está regulado por la temperatura y el modo de acidificación.

a. Temperatura:
La dispersión de las micelas varía con la temperatura. A bajas temperaturas (inferiores a 5°C) la floculación de la caseína no se produce, a pH: 4.6 solamente se observa un espesamiento de la leche. Si en este estado se calienta a 20°C se provoca la desestabilización de las micelas.



b. Modo de acidificación:

Al agregar a la leche una cantidad suficiente de ácido diluído, para que el pH dela leche baje a 4.6, se observa un precipitado de grumos de caseína pero no la formación de un gel. Para ello es necesario hacer producir el ácido dentro de la leche manteniéndola en reposo. Así, se emplea la fermentación láctica que conduce a la formación de un gel liso y homogéneo, con un volumen igual al ocupado inicialmente por la leche. Se pueden usar también ácidos orgánicos como cítrico y acético pero generalmente se usa ácido láctico.

La cuajada obtenida en la coagulación ácida o láctica, es frágil, porosa, poco elástica y granulosa, hay que tratarla con mucho cuidado, razón por la cual a veces se agregan pequeñas cantidades de cuajo, para conseguir una coagulación mixta (por cuajo y por ácido).

B. Coagulación por cuajo o enzimática:

Esta coagulación se observa cuando se añade a la leche tibia una cantidad suficiente de cuajo. Este mecanismo provoca un rompimiento de la caseína, con lo cual pierde sus propiedades estabilizantes, en presencia de calcio. Las micelas de caseína forman una red la cual retiene en su interior el lactosuero y los glóbulos grasos. En el desarrollo de la coagulación de la leche por acción del cuajo intervienen varios factores:

- La dosis (cantidad de cuajo).
- La temperatura.
- La acidez de la leche.
- Contenido de fosfato de calcio en la leche.
- Tamaño de las micelas de caseína.
- Contenido de fosfato de calcio en la leche.
- Cantidad de proteínas solubles en la leche.

a. La dosis de cuajo:

La velocidad de coagulación es proporcional a la dosis o cantidad de cuajo utilizada.

b. La temperatura:

La velocidad de coagulación es máxima a 40- 42°C, por debajo de 10°C. la coagulación no se lleva a cabo. Entre 10-20°C es muy lenta. Entre 20 y 40-42°C se acelera progresivamente y disminuye a partir de 50°C.

A temperaturas superiores a 65°C no hay coagulación debido a la inactivación térmica del enzima.

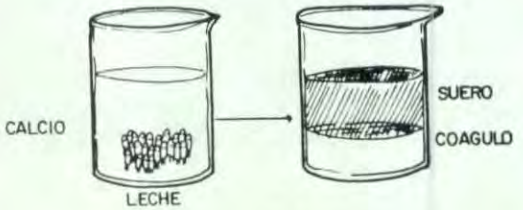
c. La acidez de la leche:

La acidez de la leche actúa favorablemente activando la eficiencia del cuajo. Por esto, entre más alta sea la acidez de la leche, más rápidamente se coagula dando una cuajada más consistente y firme.

d. Contenido de calcio en la leche:

La presencia de calcio es necesaria para la existencia de las micelas de caseína. Estas micelas son muy sensibles al calcio cuando son sometidas a la acción del cuajo. Por lo tanto, las mínimas modificaciones del contenido de calcio en la leche influyen en la velocidad de coagulación.

Entre más calcio haya en la leche más rápido se coagulará.



Existe una relación estrecha entre el tiempo de coagulación y el tamaño de las micelas de caseína. Entre más grandes sean las micelas el tiempo de coagulación es menor.

e. Contenido de fosfato de calcio en la leche:

El tiempo de caogulación disminuye a medida que el contenido de fosfato de calcio coloidal aumenta. El calcio coloidal es aquel ligado a la caseína.

f. Contenido de proteínas solubles en la leche:

La albúmina y la globulina que son las proteínas solubles de la leche no son sensibles a la acción del cuajo. Su presencia en cantidades elevadas va acompañada de una disminución del contenido de caseína, y por lo tanto se presentan dificultades para la coagulación.

No toda la leche cuaja con igual facilidad, la proveniente de vacas al principio de la lactancia cuaja más fácil que la de vacas que ya se van a secar, la leche pasterizada más difícilmente que la cruda.

Leche mezclada con agua no cuaja bien y la almacenada bajo refrigeración cuaja lentamente, al igual que la de vacas con mastitis.

Un coágulo enzimático tiene las siguientes características: es elástico, flexible, compacto, impermeable y contráctil.

La propiedad de ser contráctil permite efectuar el desuerado.

Su carácter compacto permite la contracción del coágulo y la salida del suero. Esta propiedad también influye en la firmeza del coágulo.

C. Coagulación mixta:

La coagulación mixta es el resultado de la acción conjunta del cuajo y la acidificación láctica. La obtención de un gel mixto puede lograrse por adición de cuajo a una leche ácida o por acidificación de un gel enzimático (obtenido agregando cuajo).



El medio ácido favorece la acción del cuajo, además, la estabilidad de las micelas de caseína disminuye y el tiempo de coagulación se reduce considerablemente.

El medio ácido favorece la acción del cuajo, además, el láctico y el enzimático, menos flexibilidad y contractibilidad que el láctico y mayor firmeza que el enzimático.

Cuando un coágulo enzimático (obtenido por cuajo) se acidifica, pierde su firmeza, se vuelve menos elástico y contráctil y con ello se acerca a los caracteres del coágulo láctico.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
BIBLIOTECA
Regional Bogotá

Autocontrol No. 1

Escriba sobre la raya la palabra o palabras que hacen falta para completar la frase.

1. Dos factores que debemos tener en cuenta al seleccionar la leche para hacer cuajada son:——
2. El filtrado de la leche para elaborar cuajada puede hacerse con —— o con lienzos lavados y esterilizados.
3. La estandarización de la leche consiste en: ——.
4. La leche para elaborar cuajada se puede pasterizar a 63°C durante —— o a —— °C durante 15 segundos.
5. El calcio junto con el —— causan la coagulación enzimática de la leche.
6. La coagulación es un fenómeno que consiste en la —— en grumos de las micelas de ——.
7. La coagulación que se observa cuando se acidifica la leche por ácidos orgánicos o por acción bacteriana, se llama: ——
8. Cuando se le añade a la leche tibia una cantidad suficiente de cuajo se hace una coagulación ——
9. La velocidad de coagulación es proporcional a la ——.

Compare sus respuestas con las de la página 27. Si son correctas, avance en su estudio. Si por el contrario, falló en algunas, repita de nuevo hasta que logre el aprendizaje.

D. El Cuajo:

El cuajo es extraído del cuarto estómago de los terneros o cabritos que tiene una edad entre 10 y 30 dias de nacidos cuando todavía no han ingerido hierba. La sustancia activa del cuajo es la quimosina o renina que es una enzima proteolítica.



Estos cuajares son bien lavados y secados, luego se maceran en una salmuera al 10% o suero ácido y se extrae así la enzima quimosina. Esta solución de enzima es luego estandarizada y se vende en forma líquida, en polvo o en pastas.

Muchos cuajos contienen además de quimosina; peptina y otras sustancias provenientes de animales adultos. Además, hay cuajos producidos por microorganismos y plantas, pero éstos no tiene la misma acción de la quimosina, sobre todo durante la maduración del queso.

El cuajo se puede obtener también de algunos microorganismos y vegetales.

a. Presentación del cuajo:

El cuajo se presenta en forma sólida, como pastillas o en polvo y en forma líquida. Esta última tiene la desventaja de ser menos concentrado y se deteriora más rápido pero se puede medir más facilmente la cantidad exacta.

b. Acción del cuajo:

El cuajo actúa sobre la caseína de la leche, y la transforma en proteasa. Cuando hay suficiente calcio en la leche éste se combina con la para-caseína formando paracaseinato de calcio y así resulta la cuajada.



Al agregar el cuajo a la leche, al principio no se ve nada, la leche es más líquida y menos viscosa. Después de algún tiempo toma forma de gel y al dejar la leche quieta se forma la cuajada. Entre más tiempo se deje reposar, más firme será el coágulo.

c. Determinación de la fuerza del cuajo:

Cuando se compre cuajo se debe tener presente la fuerza de éste. La fuerza del cuajo está dada por la cantidad de litros de leche que se pueden coagular con un litro de cuajo a 35°C durante 40 minutos.

Si al comprar el cuajo en la etiqueta dice que tiene una fuerza de 50000, esto quiere decir, que un gramo de éste, cuaja 50000 gramos de leche, esto es aproximadamente 50 litros de leche a temperatura de 35°C por 40 minutos.

Materiales para determinar la fuerza del cuajo:

- Beaker o recipiente de 100 mls.
- Pipeta graduada de 10 mls.
- Estufa.
- Termómetro.
- Recipiente o vasija para leche.
- Reloj.

Sustancias:

- Leche.
- Cuajo en polvo o líquido.

Procedimiento:

- Diluir el cuajo en polvo (1 gr en 99 mls de agua) o el cuajo líquido (10 mls en 90 mls de agua) que el porcentaje sería del 10%.
- Calentar 1 litro de leche fresca a 35°C, conservando esta temperatura constante.
- Adicionar a la leche 10 mls de la solución de cuajo. (Mezclando bien la solución de cuajo antes de medirla con la pipeta).
- Mezclar perfectamente.
- Registrar y anotar el tiempo de coagulación (hasta que se deje cortar bien).

–Determinar la fuerza del cuajo mediante la fórmula siguiente:

$$F = \frac{L \times 2400}{C \times T}$$

En donde:

F–Fuerza de coagulación del cuajo.

L–Cantidad de leche en mililitros.

C–Cantidad de cuajo utilizado. CONSTANTE: 0,1 para cuajo en polvo, 1 para el líquido, 0,2 para en pasta.

T–Tiempo de coagulación en segundos.

2400– constante (los segundos de 40 minutos).

Ejemplo:

Tenemos 1 litro mls de leche a la cual le hemos adicionado 10 mls de solución de cuajo. El tiempo empleado en la coagulación es de 6 minutos y 20 segundos. ¿Cuál es la fuerza del cuajo?

Si aplicamos la fórmula anterior tenemos:

$$F = \frac{L \times 2400}{C \times T}$$

L–1 litro de leche.

C–0,1 del cuajo (constante para el cuajo en polvo).

T–6 minutos y 20 segundos; pero como el tiempo debe ir en segundos, hacemos la conversión de los 6 minutos en segundos por medio de una regla de tres.

Sabiendo que un minuto es igual a 60 segundos tenemos:

1 minuto —— 60 segundos

6 minutos —— X

$$X = \frac{6 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}} = 360 \text{ segundos}$$

Ahora a 360 segundos le sumamos los 20 segundos de más.

360 + 20 = 380 segundos.

$$F = \frac{1 \text{ litro leche} \times 2400}{0{,}1 \times 380 \text{ seg}} = 63 \text{ litros}$$

Esto significa que 1 gramo de cuajo alcanza para 63 litros de leche.

d. Pasos para determinar la cantidad de cuajo en pastas a usar:

- Disolver una pasta de cuajo en 50 c.c. de agua.
- Calentar un litro de leche fresca a 35°C.
- Agitar bien la solución de cuajo.
- Agregar 10 c.c. de la solución de cuajo y anotar el tiempo.
- Mantener la temperatura a 35°C en baño María.
- Determinar el tiempo necesario en segundos para que la cuajada tenga la firmeza adecuada para cortar.
- Calcular la fuerzadel cuajo.

Ejemplo:

La leche se cuaja en 4 minutos y 30 segundos. Entonces:

$$F = \frac{L \times 2400}{C \times T}$$

$$F = \frac{1 \text{ litro} \times 2400 \text{ seg}}{0{,}2 \times 270 \text{ seg}}$$

L–1 litro

2400–constante

C–0,2 (constante para el cuajo en pasta)

$$F = \frac{2400 - 44 \text{ litros}}{54}$$

Significa que 1 pasta, cuaja 44 litros a 35°C en 40 minutos.

Si quiere saber cuánta.leche puede cuajar una pasta en 30 minutos. Aplique la siguiente regla de tres:

en 40 min. se cuajan 44 litros

en 30 min. se cuajan X

$$X = \frac{30 \text{ min.} \times 44 \text{ litros}}{40 \text{ min.}} = 33 \text{litros}$$

Miremos que en tres veces más el tiempo se puede cuajar tres veces más de leche con la misma pasta. Esto se llama "ley del tiempo". Para determinar la fuerza del cuajo, hay que efectuar la prueba a 35°C y calcular cuántos gramos de leche puede cuajar 1 gr o 1 c.c. de cuajo en 40 minutos, tomando el tiempo desde el momento de agregar el cuajo hasta cuando a cuajada esté firme (que se pueda cortar la y no suelte leche).

e. Conservación del cuajo:

El cuajo se conserva mejor a temperatura de 4°C.

A la temperatura ambiente alta (40°C o más) el cuajo pierde un 3% de su fuerza por mes y a temperatura fresca X%).

Siempre se le debe proteger de la luz y la humedad.

f. Pasos para agregar el cuajo a la leche:

Es muy importante tener una temperatura exacta y constante para obtener un producto homogéneo. En este caso será de 32-35°C (para cuajada).

Cuando la leche esté a la temperatura indicada se agrega el cuajo de la siguiente manera:

- Medir la cantidad exacta de leche.
- Pesar o medirla cantidad de cuajo necesario, según la fuerza que ya debe estar analizada.
- Colocar el cuajo en un recipiente bien limpio (nunca usar un recipiente que contenga restos de detergente o colorante porque ellos disminuyen la fuerza del cuajo).
- Para cada pasta agregar una cucharadita de sal con el objeto de facilitar su dilución.
- Triturar bien el cuajo y remover hasta que esté totalmente diluído.
- Agregar 50 c.c. de agua limpia, pura, hervida por cada pasta que se diluya (usar el agua tibia, no fría ni muy caliente). Esta dilución asegura una buena distribución del cuajo en la leche. Dejar una media hora antes de usalo para asegurar su dilución completa.
- Controlar y verificar la temperatura de la leche.
- Remover la leche y agregar la solución de cuajo distribuyéndola en toda la tina.
- Seguir removiendo durante 3-6 minutos.
- Tapar el recipiente o la tina y dejar la leche quieta.

E. Características de la coagulación:

Al principio la leche pierde un poco de su viscosidad y queda como más líquida. Posteriormente aparecen grumos y luego se forma una masa como flan que se denomina cuajada.

Los primeros signos de coagulación aparecen después de unos 8-10 minutos de haber adicionado el cuajo.

Esto se puede verificar dejando caer una gota de agua sobre la leche. Si el agua no se mezcla con la leche quiere decir que la coagulación ya empezó.

La coagulación completa dura normalmente entre 25 minutos y una hora para quesos duros y semiduros y para quesos blandos dura más tiempo (dos horas y media o aun más).

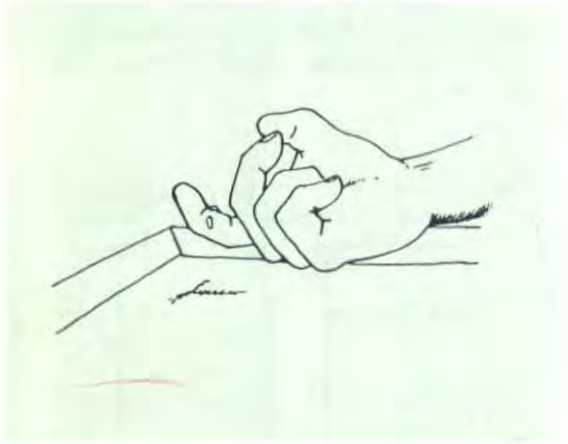
Cuando la leche cuaja rapidamente, se produce una cuajada dura, que posteriormente se contrae on rapidez. Si la coagulación es lenta resulta una cuajada más blanda que a su vez se contrae con mayor dificultad.



Por la razón anterior, la duración de la coagulación influye sobre las posteriores características del queso y debe usarse siempre el mismo tiempo de coagulación. Cuando no se tapa la tina, la parte superior se enfría, se coagula más lentamente y dificulta la determinación de la firmeza de la cuajada.

Para conocer el punto en el que la coagulación está completa se juzga la consistencia de la cuajada. Para ello hay diferentes métodos, uno de los cuales es introducir la punta del dedo en la cuajada, levantando éste hacia adelante. El corte que hace el dedo debe ser nítido con superficies lisas y separación de suero de color verde.

Al retirar el dedo, este deja huella en forma T.



Otra forma de verificar si la coagulación está completa y la cuajada está lista para cortar puede ser haciendo un corte en cruz con un cuchillo y levantando el trozo de cuajada cortada. El corte debe ser nítido y las superficies brillantes, dejando salir el suero limpio y verdoso. O también observando la forma y el aspecto de la cuajada que se hace despegar de la pared de la tina por presión de la mano con un ligero desplazamiento horizontal hacia el centro.

La cuajada debe separarse con cierta facilidad, sin romperse y evitando dejar partículas pegadas ala pared de la tina.

F. Endurecimiento de la cuajada (coccion de los granos):

Una vez que la cuajada se ha formado generalmente hay un intervalo de espera de unos 5-10 minutos antes de proseguir a las operaciones de corte y manejo para separar la cuajada del suero. Posteriormente viene un período de agitación suave de unos 10 a 15 minutos durante los cuales la cuajada aumenta en firmeza, acidez y disminuye la capacidad de retención de suero.

a. Aumento de la firmeza:

El cambio de la firmeza es evidente al tacto y la cuajada tiende a separarse en forma total cuando se corta en forma suave.

b. Aumentos en la acidez:

El aumento en la acidez es raramente medido antes de cortar la cuajada. Cuando una cuajada se deja un tiempo breve entre el agregado del cuajo y el corte, solo se forman pequeñas cantidades de ácido, pero cuando se deja un tiempo largo entre el cuajado y el corte, se desarrolla gran cantidad de ácido y la cuajada se vuelve suave; Esto es notorio se agrega cultivo normal al 1% a la leche después de la pasterización, lo cual es muy recomendable.

c. Disminución de la capacidad de retención de suero:

El objetivo de esperar antes de proceder recoger la cuajada es establecer la capacidad de retención del suero o agua del coágulo y desarrollar el grado de firmeza necesario. La acción del cuajo continúa aun después de que la cuajada ha sido formada.

La remoción del suero de la cuajada hace que éste cambie su textura suave y semejante a la jalea a una forma firme, parecida a la del producto final, que es el queso. La textura va a a depender principalmente de la acidez y del contenido de humedad final.

Autocontrol No. 2

Escriba una F si es falsa o una V si es verdadera cada una de las siguientes afirmaciones:

1. —— La sustancia activa del cuajo es la quimosina.
2. —— El cuajo se presenta solamente en pastillas.
3. —— El cuajo actúa sobre la caseína de la leche y la transforma en para-caseína y proteasa.
4. —— La fuerza del cuajo está dada por la cantidad de litros de leche que se pueden coagular con 1 pasta de cuajo. Con 1 gr si viene en polvo o con 1 ml si viene líquido.
5. —— Para determinar la fuerza del cuajado hay que hacer la prueba cuando la leche tenga 35C.
6. —— Los primeros signos de coagulación de la leche aparecen a los 20 minutos después de agregar el cuajo.
7. —— Cuando la leche cuaja muy rapidamente se produce una cuajada blanda que difícilmente se contrae.

Compare sus respuestas con las de la página 27. Si falló en alguna, repita de nuevo hasta que logre el aprendizaje.

Hoja de Apuntes

Recapitulación

La cuajada se forma cuando la leche se coagula con ácido láctico o con cuajo. Este producto es una masa bastante elástica y con aspecto de consistencia de flan.

La leche para elaborar cuajada se prepara así:

- Seleccionar la leche.
- Filtrar la leche.
- Estandarizarla.
- Pasterizarla.
- Agregarle cultivo normal.
- Cuajarla.

La coagulación es un fenómeno que consiste en la precipitación en grumos de micelas de caseína, las que se unen y forman un gel. Dicha coagulación puede ser de tres clases:

- Por ácidos o láctica.
- Por cuajo o enzimática.
- Mixta.

El cuajo se extrae del cuarto estómago de los terneros o cabritos que tiene una edad entre 10 y 30 días de nacidos. Este tiene una sustancia activa llamada quimosina o renina.

El cuajo se puede presentar en forma sólida como pastillas, en polvo o en forma líquida.

El cuajo actúa sobre la caseína de la leche y la transforma en para-caseína y proteasa. Si en la leche hay suficiente calcio, éste se combina con la para-caseína y forma para-caseinato dicálcico y resulta entonces la cuajada.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
BIBLIOTECA
Regional Boyacá

Hoja de Apuntes

Autoevaluación final

Usted ya terminó el estudio de esta cartilla y respondió correctamente los autocontroles; ahora le corresponde desarrollar la autoevaluación final cuyo cuestionario es el mismo de la autoprueba de avance. Búsquela al principio de la cartilla, resuélvala y compare sus respuestas con las que aparecen a continuación.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
HOTELERIA Y TURISMO
BIBLIOTECA
Regional Bogotá

Hoja de Apuntes

Hoja de respuestas

AUTOCONTROL no. 1

1. Presencia de bacterias perjudiciales.
2. Filtros metálicos.
3. Agregar o quitar crema de acuerdo con el porcentaje de grasa que se desee en la leche.
4. 30 minutos. 72°C.
5. Cuajo.
6. Precipitación, caseína.
7. Coagulación ácida o láctica.
8. Enzimática.
9. Dosis de cuajo.

AUTOCONTROL No. 2

1. V
2. F
3. V
4. V
5. V
6. F
7. F

AUTOEVALUACION FINAL

1. a.
2. b.
3. d.
4. b.
5. c.
6. a.
7. c.
8. b.
9. a.
10. d
11. d.

Hoja de Apuntes

Trabajo Escrito

1. ¿Qué cantidad de leche tomó para hacer la cuajada?
2. ¿Qué cantidad de cuajo agregó?
3. ¿Cómo calcularía la fuerza de este cuajo?
4. ¿Cuál fué el tiempo de cuajado?
5. ¿Qué cambio observó en la leche después de 10 minutos de empezar el cuajado?

Una vez haya respondido estas preguntas envíelas a su tutor.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE HOTELERIA Y TURISMO BIBLIOTECA Regional Bogotá

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE HOTELERIA Y TURISMO BIBLIOTECA Regional Bogotá

HOJA DE RESPUESTAS

TRABAJO ESCRITO

Nombres y apellidos: _____

No de matrícula: _____

Dirección: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Fecha de envío: _____

No de la cartilla: _____

Si no le alcanza esta hoja, utilice una adicional.

Hoja de Apuntes

Hoja de Apuntes

Vocabulario

CALCIO: Mineral presente en la leche, ligado a la caseína principalmente.

CONTRACTIL: Que puede juntarse con otra cosa. Encogerse.

DESMINERALIZACION: Pérdida de minerales.

DESESTABILIZAR: Perder la estabilidad o equilibrio.

ESTABILIDAD: Permanencia, duración, firmeza.

FLOCULACION: Precipitación en forma de gel.

GEL: Parecido a la gelatina.

GRANULOSOS: Superficie cubierta de granos.

GRUMOS: Parte coagulada de un líquido.

INHIBIDOR: Algo que impide que un proceso se lleve a cabo.

MICELAS: Grupo de partículas dispersas en soluciones coloidales (parecidas a la gelatina).

SENSIBLE : Que se altera o cambia con mucha facilidad.

ESPORULADA: Forma especial que adoptan algunas bacterias para sobrevivir en medios adversos (como una caparazón).

Hoja de Apuntes

Bibliografía

Convenio SENA-HOLANDA. Fundamentos de la elaboración del queso. Bogotá 1977.

CRISTOFOROWITSCH, Sawen. Fundamentos de la elaboración del queso. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 1976.



Servicio Nacional
de Aprendizaje