

IICA
PM-A3
PE-2000-01

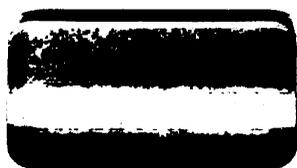
IICA

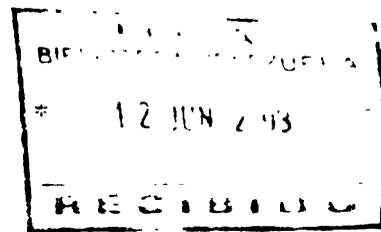


EL QUESO MADURO Y SUS SECRETOS

prodar 

PROGRAMA COOPERATIVO DE DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL RURAL - PRODAR





EL QUESO MADURO Y SUS SECRETOS

HERNAN A. TORRES EGAS
REDAR ECUADOR

SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO PRODAR No. 16

LIMA-PERÚ
OCTUBRE, 2001

202



El Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe (PRODAR), fue creado en 1989 como respuesta a las inquietudes institucionales sobre la necesidad de articular esfuerzos realizados para el fortalecimiento y promoción de la Agroindustria Rural (AIR) en el hemisferio. PRODAR es un programa promovido por el IICA, y que con el apoyo del CIID de Canadá, promueve, apoya y contribuye a fortalecer a la agroindustria rural de la región, así como a su entorno institucional y político, como mecanismo de desarrollo y lucha contra la pobreza rural. Opera en los países por medio de redes nacionales de AIR, denominadas REDAR y por las Agencias de Cooperación del IICA en los países. El PRODAR mediante sus mecanismos, las REDAR y las acciones del IICA en los países, ofrece servicios de información y de formación de recursos humanos, cofinanciación de proyectos y promueve y apoya acciones de desarrollo tecnológico, comercialización y desarrollo conceptual. Son aliados estratégicos del Programa, el CIRAD, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la FAO.

ISSN-0534-5391
A3/PE-2000-01

C0001041

BV-12095

SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO PRODAR

Con esta serie se crea un espacio para que investigadores y estudiosos del tema de la agroindustria rural y sus actividades conexas, vinculados con el PRODAR, puedan publicar avances de investigaciones, instrumentos de capacitación, estudios de casos, conferencias y documentos en general.

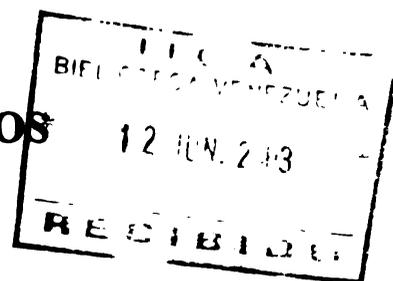
En este sentido es una tribuna abierta para los(as) técnicos(as), profesionales y empresarios(as) relacionados con la AIR y el PRODAR para exponer sus ideas y desarrollos. La publicación de material está sujeta a las consideraciones del Comité Editorial del Programa.

- © Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD).

Derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita del IICA, el CIID o el CIRAD. Las ideas y los planteamientos contenidos en los artículos son propios del autor y no representan necesariamente el criterio de las organizaciones mencionadas.

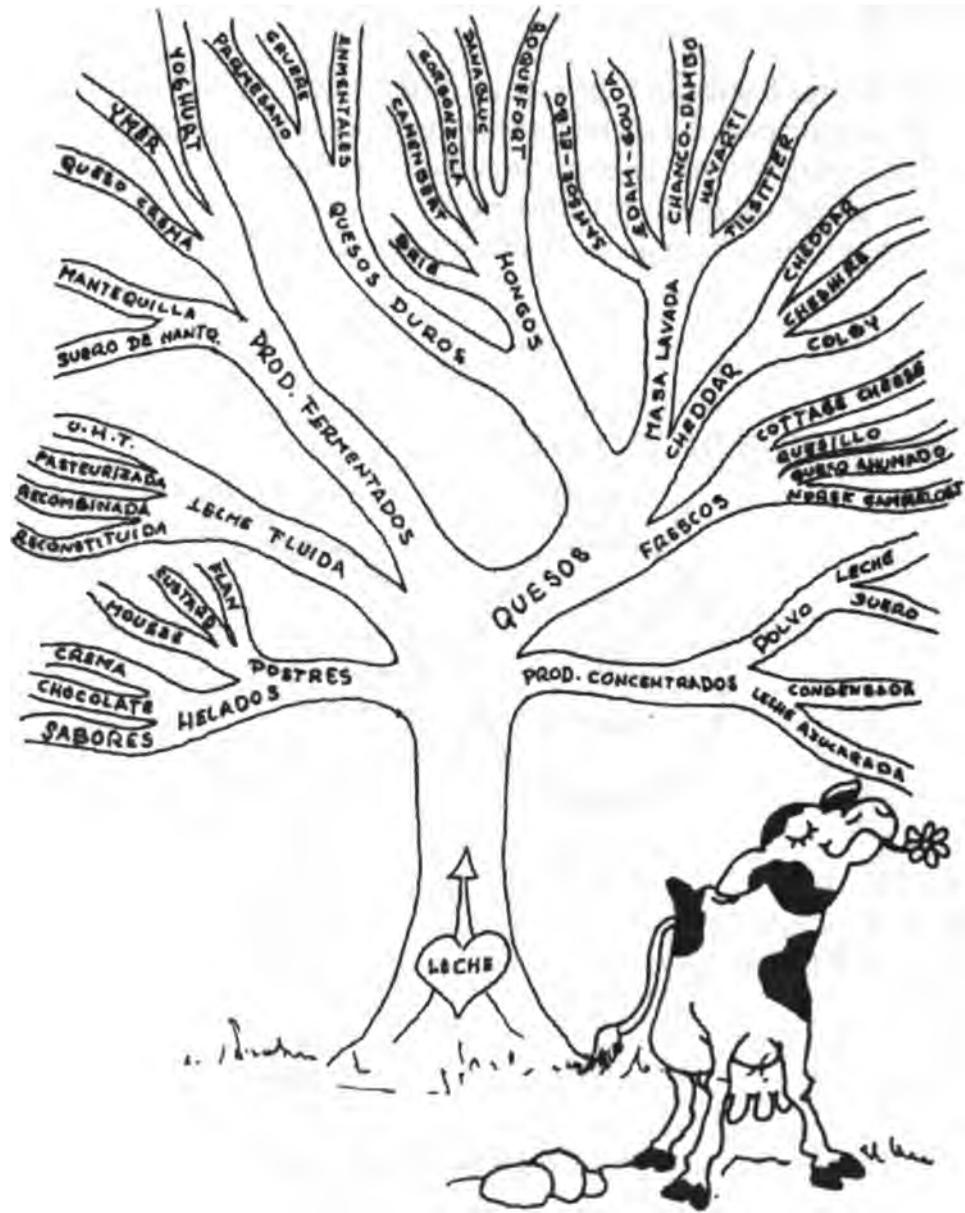
Impreso en Perú
Octubre, 2001

EL QUESO MADURO Y SUS SECRETOS



CONTENIDO	PAGINAS
La leche y sus derivados	1
Que es el queso	2
Producción higiénica de la leche	4
Esquema de transformación de leche en queso	10
Requerimientos básicos.	12
Limpieza e higiene	17
Recepción de leche cruda	21
Control de calidad: mastitis, acidez, reductasa, densidad, grasa y cálculo de sólidos.	23
Sistema de pago por calidad de leche.	45
Filtración.	48
Pasteurización.	50
Pautas para la elaboración de algunos tipos de quesos maduros.	57
Maduración de la leche.	58
Coagulación de la leche.	60
Corte de la cuajada.	69
Batido de cuajada	73
El suero de quesería.	79
Lavado de la cuajada.	82
Moldeo y prensado del queso.	84
Pesaje y cálculo de rendimiento.	90
La salmuera.	92
Maduración del queso.	95
Costos de producción unitario.	99
Claves para la comercialización.	100
Bibliografía.	101

LA LECHE Y SUS DERIVADOS

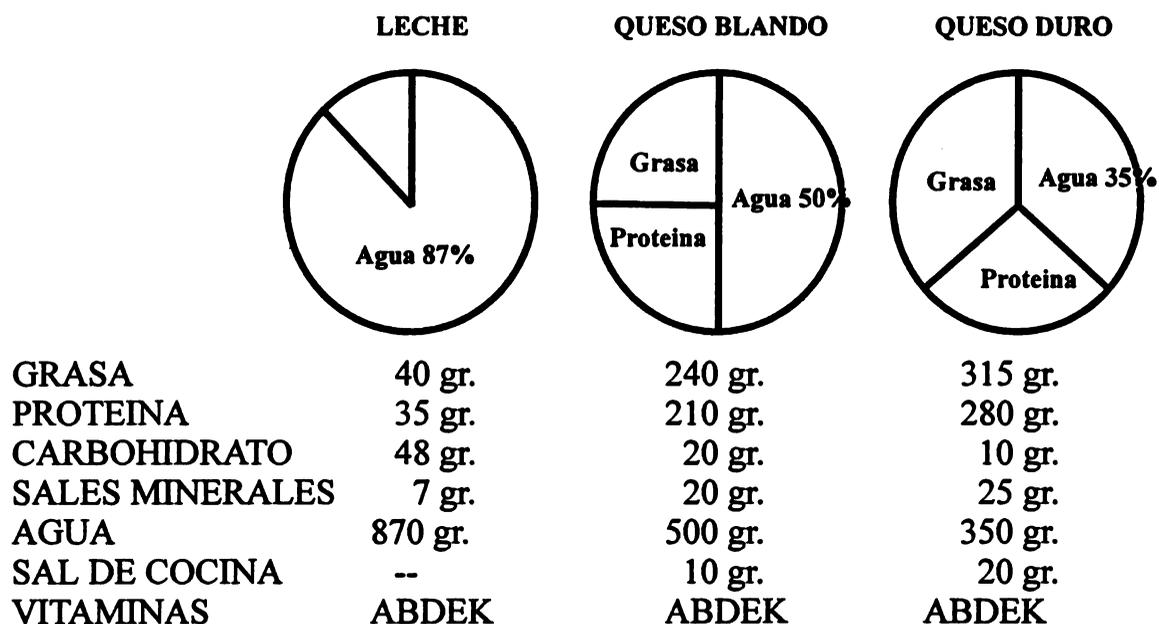


QUE ES EL QUESO MADURO?

EL QUESO ES UNA CONSERVA obtenida por la coagulación de la leche y por la acidificación y deshidratación de la cuajada. Es una concentración de los sólidos de la leche, con la adición de:

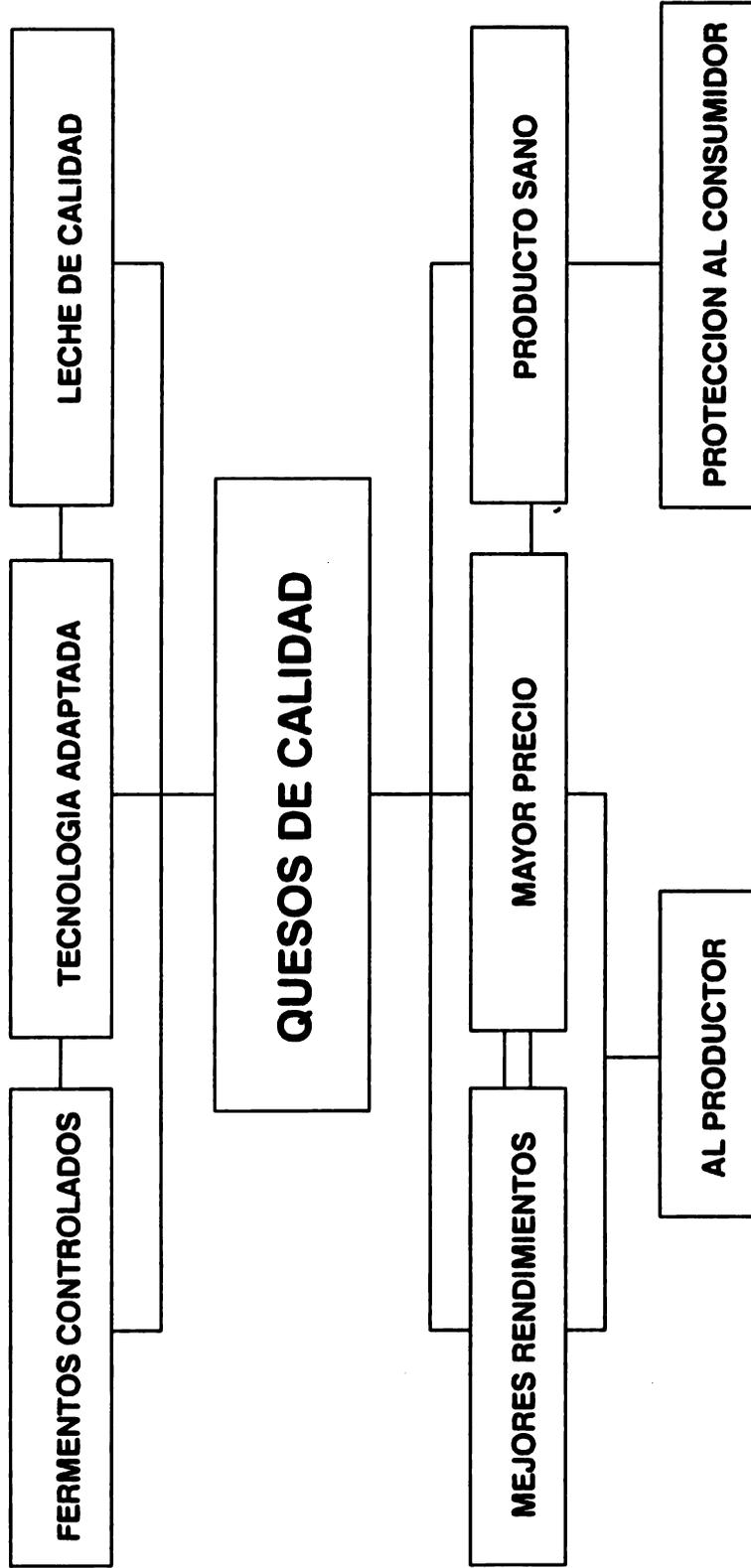
1. Fermentos bacterianos para la acidificación de la cuajada.
2. Cloruro de calcio para mejorar la disposición a la coagulación.
3. Cuajo para obtener la coagulación de la leche.
4. Sal refinada al gusto del consumidor.
5. Tratamiento adecuado en la cámara de maduración.

COMPOSICION DE UN KILO DE:



Estas cifras pueden variar según el tipo de queso.

QUESERIA RURAL MEJORADA



PRODUCCION HIGIENICA DE LA LECHE

Para obtener una leche segura desde el punto de vista higiénico y válida para la elaboración de quesos maduros, hay que tomar en cuenta los siguientes puntos.



- Alimentación del animal: la calidad de la leche empieza en los potreros, se recomienda:

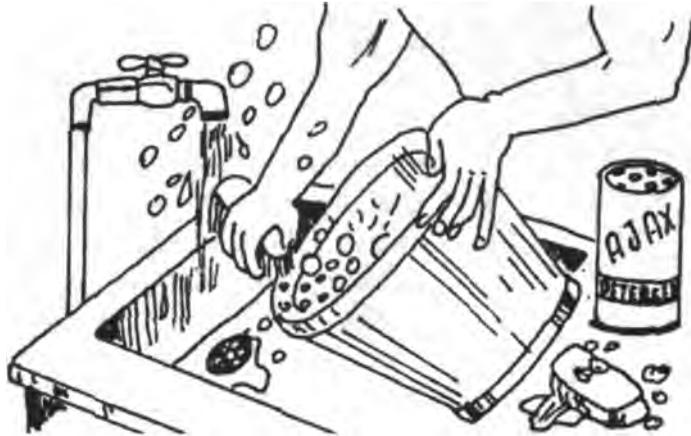
- Pastos verdes, tiernos y jugosos.
- Heno de alta calidad.
- Concentrado fresco.
- Melaza o sales minerales.



- El ensilaje produce leches que no permiten la elaboración de quesos duros.

ORDEÑO

Un correcto ordeño es un factor importantísimo para obtener una leche de primera calidad, sea que se consuma fresca como para el uso en una quesería.



Un buen ordeño empieza por el lavado completo de los utensilios del ordeño, usado, jabón, polvo limpiador y abundante agua limpia, preferible hervida.



Deben rasquetearse los flancos de la vaca, quitando tierra y estiércol que pudieran estar pegados en ellos, eso garantiza que durante el ordeño, no caigan tierra ni microbios en la leche.

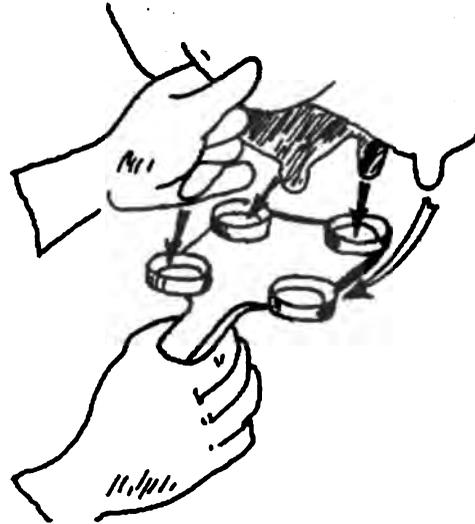
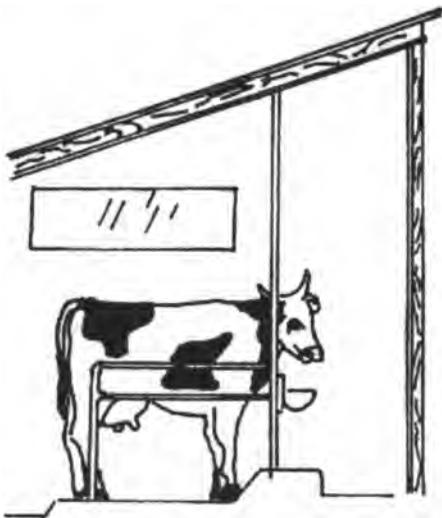
Antes de tocar las ubres, el ordeñador u ordeñadora deben lavarse muy bien las manos, con jabón fuerte y agua limpia para sacar de sus manos todos los microbios, que pueden contaminar la leche o producir infecciones en las ubres, tales como la mastitis.





Es necesario lavar la ubre de la vaca con agua tibia y polvo limpiador y al menos jabón, realizando además un masaje. Esto estimula la bajada de leche.

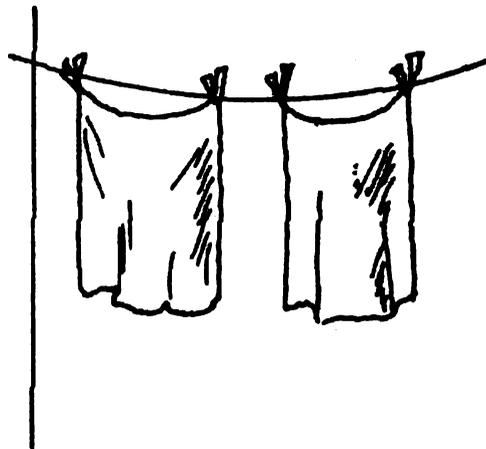
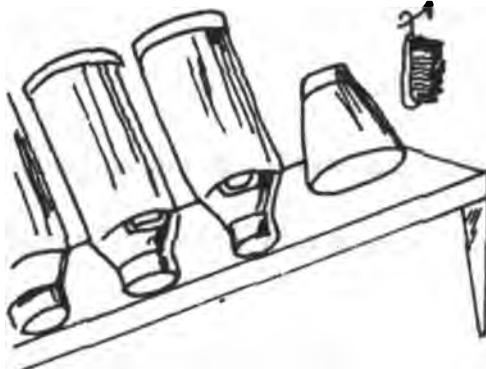
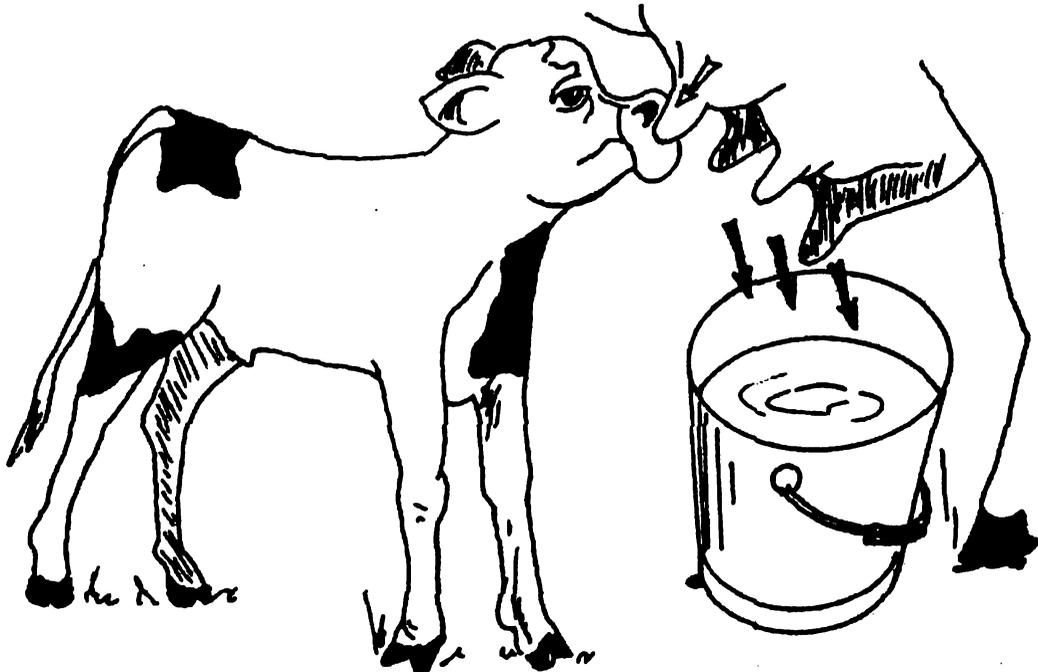
Es necesario establecer un programa de control de mastitis.



El lugar de ordeño debe ser un sitio limpio, libre de estiércol y con un piso duro para que pueda lavarse todos los días y con buena ventilación.

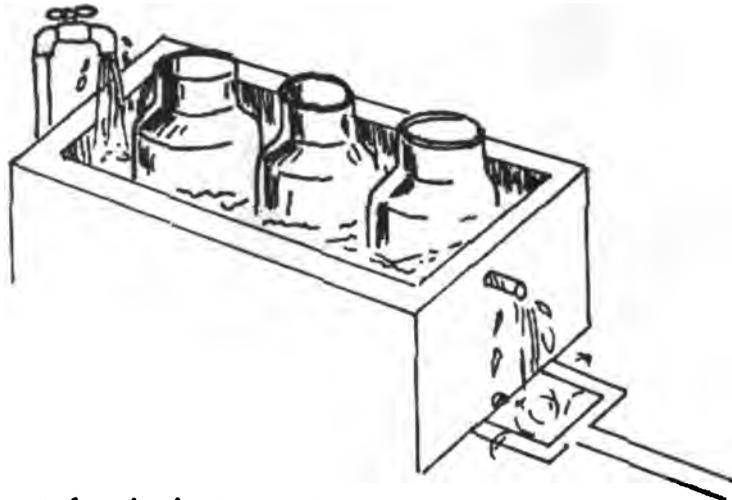
Los accesos para poner la alimentación deben ser independientes del acceso de los animales.

En el ordeño no hay que dejar la última leche (postrera) para los terneros, porque esta contiene el mayor porcentaje de grasa, es mejor ordeñar bien tres pezones por completo y dejar un cuarto pezón para el ternero.



Después del ordeño hay que lavar todos los utensilios y guardarlos protegidos de la suciedad del establo.

Inmediatamente después del ordeño, es necesario enfriar la leche y bajar su temperatura por debajo de los 15 grados centígrados. Lo mejor sería entre los 5°C, para que así se detenga casi totalmente la reproducción y crecimiento de los microbios que pudieran dañar la calidad de la leche.



Además tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Tenga cuidado de no mezclar leche calostro en el balde
- El balde sólo debe ser usado para depositar leche.
- No guarde los tarros llenos de agua durante el día, ni utilice tarros oxidados.
- Los bidones se deben limpiar diariamente con agua caliente, polvo limpiador y cepillo.
- No use paño colador, porque éste es muy difícil de limpiar, pudiendo ser el causante de infecciones.
- Ponga el tarro con leche bajo la sombra, no al sol.
- Transporte la leche inmediatamente a la quesería para evitar la acidificación.
- Jamás mezcle la leche con la del día anterior.
- El personal debe reunir condiciones ideales de salud e higiene.

Una leche de BUENA CALIDAD HIGIENICO-SANITARIA deberá.

- **Contener pocas bacterias.**
- **Provenir de ubres sin problemas de mastitis.**
- **Estar libres de residuos de antibióticos, conservantes y detergentes.**
- **No contener impurezas como: tierra, estiércol, etc.**
- **Ser producida en fincas libres de enfermedades transmisibles al hombre, en especial libre de brucelosis y tuberculosis.**

La influencia que tiene la calidad de la leche, como materia prima para la elaboración de quesos maduros es tal que aún disponiendo de la tecnología mas moderna no puede ser mejorada, únicamente corregida.

Ahora veremos como se pueden agrupar las bacterias que provocan daños en la leche y en los productos elaborados con leche contaminada:

1.- **Flora láctica:** transforman el azúcar en ácido láctico, incrementando la acidez normal, el exceso provoca la coagulación de la leche en forma espontánea o durante la pasteurización, se encuentra especialmente en leches no enfriadas.

2.- **Flora termoresistente:** son resistentes a la pasteurización de la leche. El exceso provoca el deterioro de las proteínas de la leche, con la aparición de sabores anormales.

3.- **Flora coliforme:** su principal origen es el estiércol, su presencia puede generar una fermentación gaseosa del azúcar de la leche, que puede romper los moldes de queso.

4.- **Flora psicrótrofa:** son las que se desarrollan en leches frías, producen enzimas resistentes a la temperatura que atacan a la grasa de la proteína de la leche, provocan sabores anormales en la leche y en los productos derivados de éstas.

5.- **Flora butírica:** son las que están principalmente en el ensilaje, una vez en la leche fermentan la lactosa produciendo ácido butírico, ácido acético, hidrógeno, y gas carbónico. Su presencia ocasiona la rotura de los moldes del queso maduro.

6.- **Flora patógena:** son bacterias que pueden presentar un riesgo para la salud humana. Esta flora se destruye durante la pasteurización.

ALGUNAS VARIEDADES DE QUESOS



ORDEÑO Y TRANSPORTE DE LA LECHE



La leche debe llegar a la quesería lo más pronto posible, para evitar su acidificación exagerada.

Si la leche llega temprano a la quesería tiene una calidad mejor.

El proceso de elaboración de un queso maduro sigue el siguiente esquema y se necesita el siguiente equipo básico.

Esquema de la Transformación de leche en queso (1)

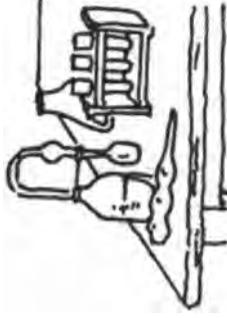
1. LECHE



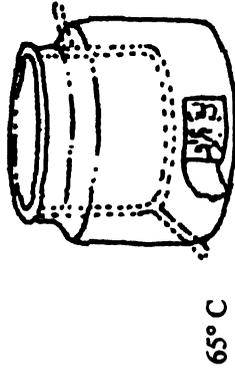
2. RECEPCION



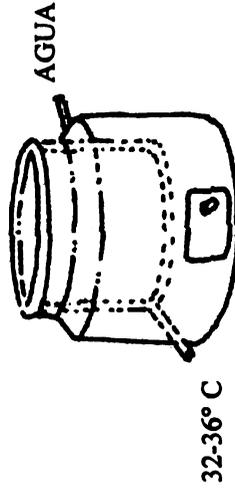
3. ANALISIS DE CALIDAD



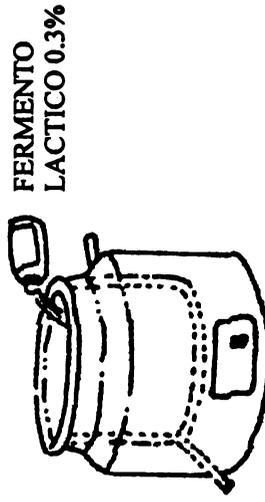
4.- PASTEURIZACION



5. ENFRIAMIENTO



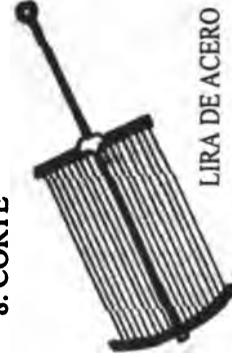
6. MADURACION DE LA LECHE



7. COAGULACION



8. CORTE



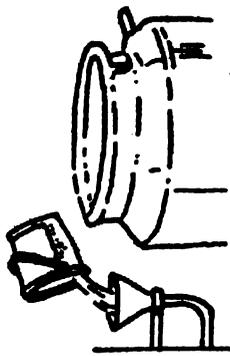
9. BATIDO



AGREGAR : 25 CC de CAL-PLUS
y 2.5 gramos de cuajo por c/100 litros

Esquema de la Transformación de leche en queso (2)

10. DESUERADO



DILUCION DE LACTOSA

11. ADICION DE AGUA



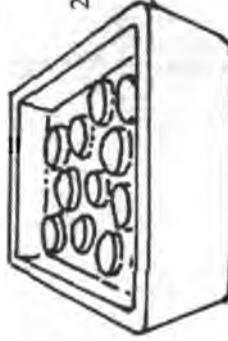
12. BATIDO



SEGUN TIPO DE QUESO

15. SALMUERA

20° BAUME



14. VOLTEO

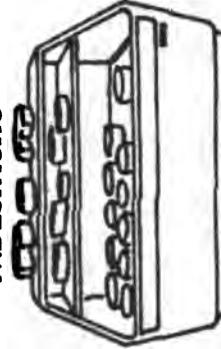


16. MADURACION



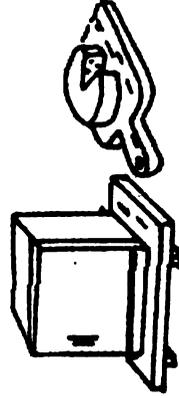
TEMPERATURA 12-15° C
HUMEDAD RELATIVA 80%

17. DESPACHO



4-10° C

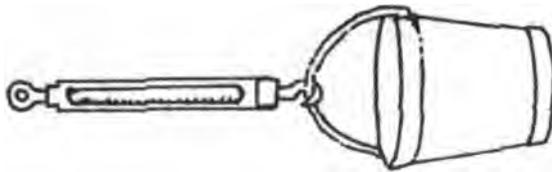
18. CONSERVACION Y EXPENDIO



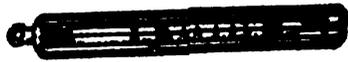
CONSERVACION TEMPERATURA DE 4°-10°
EXPENDIO: 2 HORAS A LA TEMPERATURA
DEL AMBIENTE PARA OBTENER EL MAXIMO
DESARROLLO DEL SABOR.

EQUIPO BASICO (1)

BALANZA



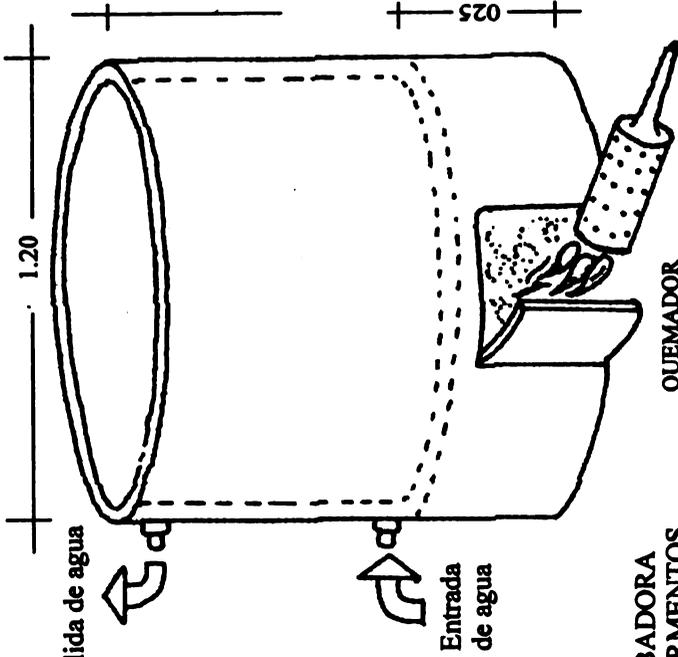
TERMOMETRO



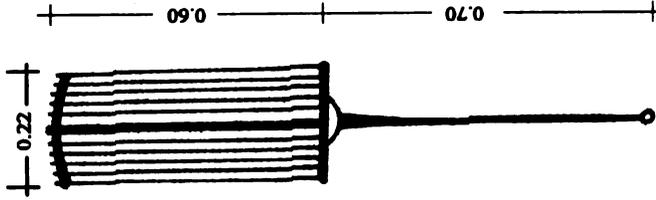
salida de agua



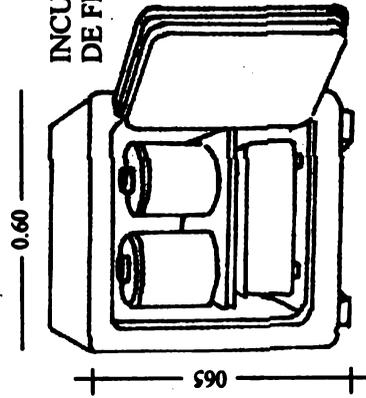
TINA DE ACERO INOXIDABLE



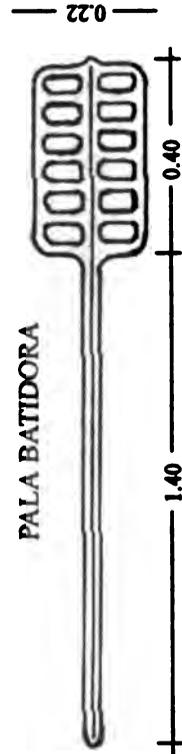
LIRA



INCUBADORA DE FERMENTOS

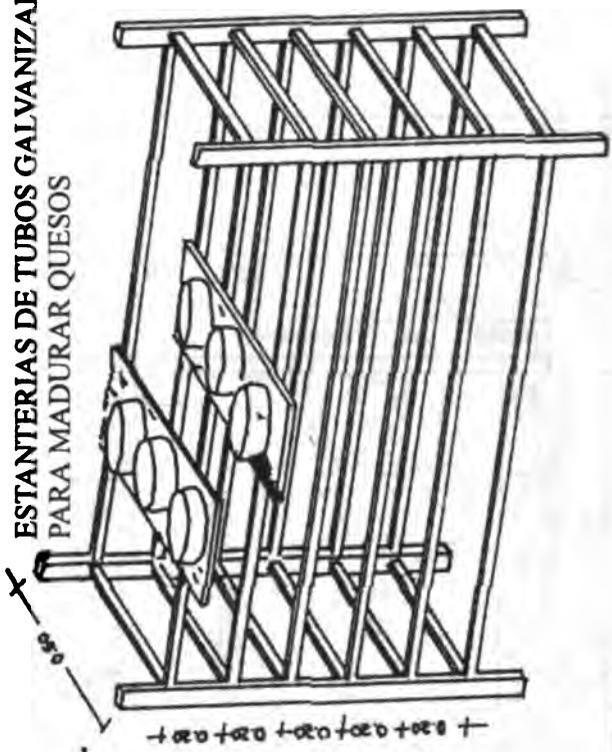


PALA BATIDORA

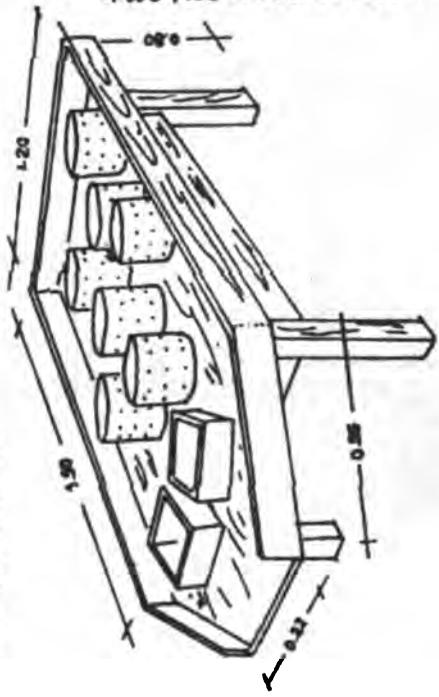


EQUIPO BASICO (2)

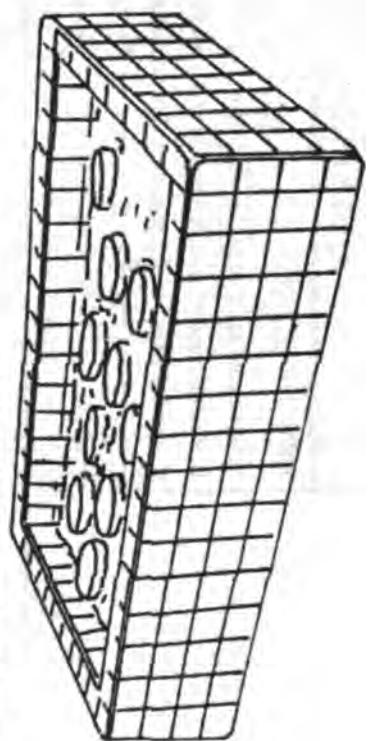
ESTANTERIAS DE TUBOS GALVANIZADOS PARA MADURAR QUESOS



MESA CON MOLDES



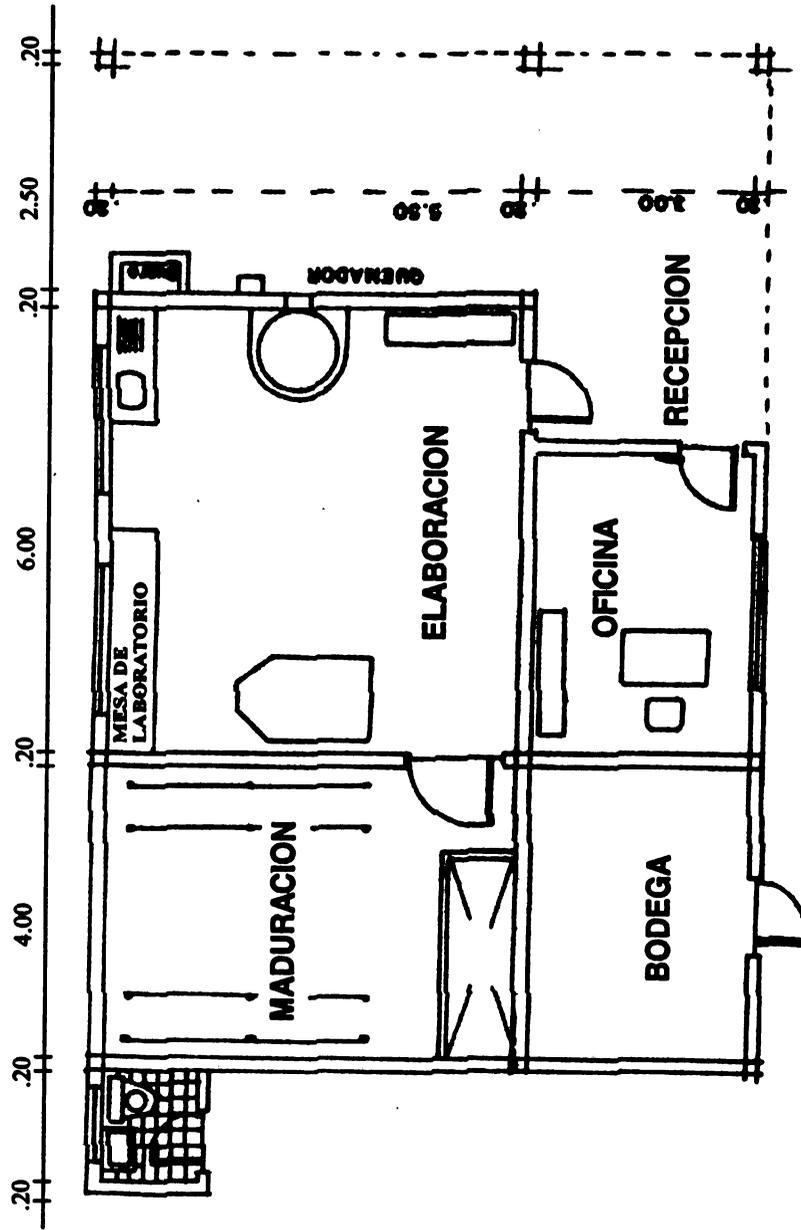
TANQUE PARA SALMUERA



GAVETAS PLASTICAS



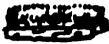
QUESERIA DE 600 Lts. DE CAPACIDAD	
ESPECIFICACIONES	CONTIENE
A. Suficiente agua, es lo más importante	Planta arquitectónica
B. Piso de cemento, con inclinación al desagüe	ESCALA 1:75 
C. Sombra en la bodega, para obtener temperaturas de 12° C	





La higiene del personal, la limpieza del equipo y el buen orden de las cosas, son indispensables para elaborar productos de buena calidad.

LOS AGENTES DE LIMPIEZA Y SU FUNCION

AGENTE	USO	FUNCION	SECUENCIA DE APLICACION
<p style="text-align: center;">AGUA FRIA</p> 	<p>Toda clase de limpieza</p>	<p>Remoción de impurezas solubles.</p>	<p>Al iniciar la limpieza y para enjuague.</p>
<p style="text-align: center;">AGUA CALIENTE</p> 	<p>Para limpieza y desinfección de telas, utensilios y equipos.</p>	<p>Remoción de grasa y detergentes.</p>	<p>Después del enjuague con agua fría.</p>
<p style="text-align: center;">DETERGENTE</p> 	<p>Limpieza de utensilios y equipos de quesería.</p>	<p>Ayuda a la limpieza de los componentes químicos de la leche, algunas bacterias por acción química.</p>	<p>Después del enjuague y para cepillar las superficies o recipientes sucios junto con el detergente.</p>
<p style="text-align: center;">CEPILLO</p> 	<p>Desprender las adherencias.</p>	<p>Remoción mecánica de las impurezas</p>	

LOS TIPOS DE DESINFECCION Y SUS RESIDUOS

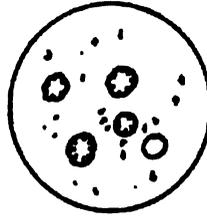
OPERACION DE
LIMPIEZA

ASPECTO A
SIMPLE VISTA

OBSERVACION AL
MICROSCOPIO

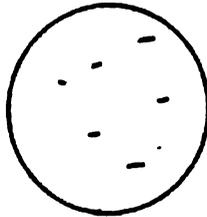
RESIDUOS

DESINFECCION
CON AGUA
HIRVIENDO
(SIN LIMPIEZA)



GRASA
PROTEINA
LACTOSA
PIEDRA DE LECHE

LIMPIEZA Y
DESINFECCION
COMPLETAS



METAL LIMPIO
(puede estar rayado)

LOS TIPOS DE LIMPIEZA Y SUS RESIDUOS

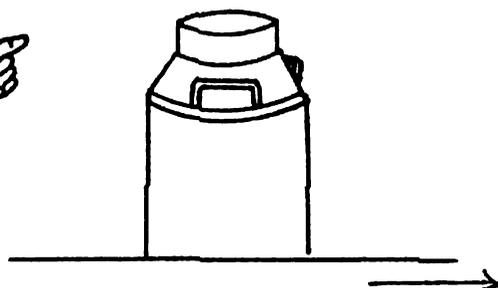
OPERACION DE LIMPIEZA	ASPECTO A SIMPLE VISTA	VISTA AL MICROSCOPIO	RESIDUOS
NINGUNA			<ul style="list-style-type: none"> TIERRA-LODO BACTERIAS GRASA PROTEINA LACTOSA Y SALES MINERALES
CON AGUA Y CEPILLO			<ul style="list-style-type: none"> BACTERIAS GRASA PROTEINA
CON AGUA CEPILLO Y DETERGENTE (SIN DESINFECCION)			<ul style="list-style-type: none"> BACTERIAS

RECEPCION DE LA LECHE

En la recepción de la leche deben hacerse los análisis de calidad: mastitis, acidez, densidad, grasa y reductasa.

Si llega con 20-21 grados dornic de acidez, la leche se encuentra en el límite de su validez para quesería.

Una leche así, debe ser procesada inmediatamente.



Se pesa la leche mediante una balanza, se anota el volumen entregado y se toman las muestras para los análisis de laboratorio.

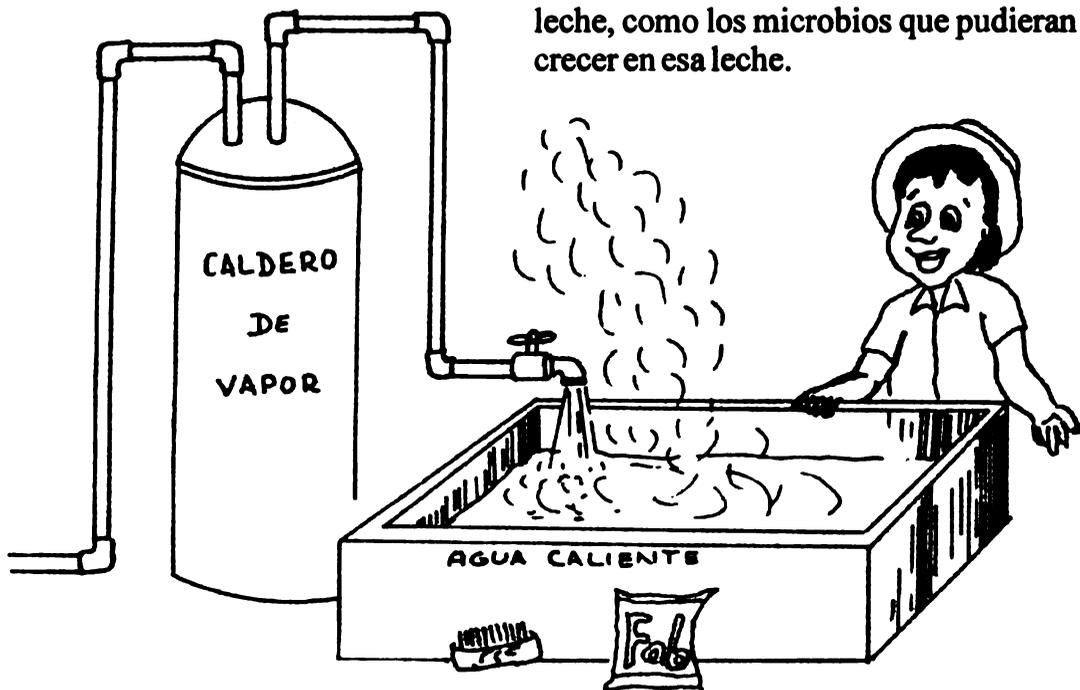
Así se evita que los abastecedores entren en el local. Esta medida higiénica hace que el local y el producto no se infecte con pelos, paja, tierra, barro y excrementos, conservando la quesería limpia y sin contaminación.



LAVADO DE BIDONES



Junto a la quesería, deberá existir siempre una fuente de agua, en donde los tarros se laven inmediatamente después de ser entregada la leche.

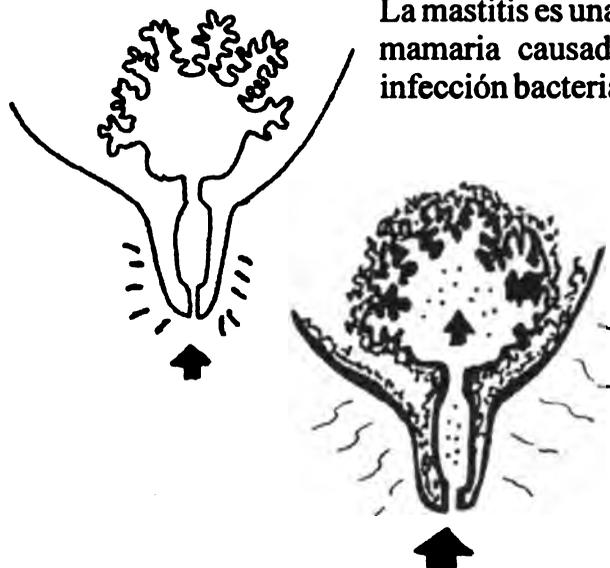


Lo ideal es que la desinfección se haga con agua caliente y detergente, para eliminar tanto residuos sobrantes de leche, como los microbios que pudieran crecer en esa leche.

CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE

QUE ES LA MASTITIS?

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria causada principalmente por una infección bacteriana.



Los microbios entran a la ubre a través del pezón. La contaminación se produce casi siempre por un ordeño mal hecho, lastimaduras y falta de higiene.

COMO SE RECONOCE LA MASTITIS?

La mastitis en su mayoría transcurre en la forma **subclínica** o sea que no se da cuenta el ordeñador porque la ubre y los pezones parecen normales, se reconoce esta forma sólo por el análisis de calidad de leche (C.M.T.)

En la mastitis **clínica**, se presenta inflamación, hinchazón de los pezones y la ubre, temperatura, ubre dura y grumos de pus en la leche.

En los dos casos existe una disminución de la producción de leche.

PRUEBA DE MASTITIS: C.M.T. (CALIFORNIA MASTITIS TEST)

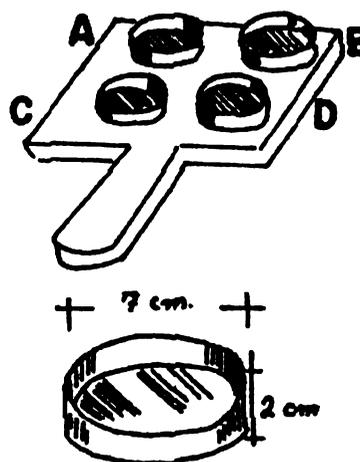
Este es un método para la determinación semicuantitativa del número de leucocitos en la leche, de cada uno de los cuartos mamarios.

Existe una estrecha correlación entre el grado de reacción y el número de leucocitos.

INSTRUMENTOS

Paleta de plástico: con cuatro cubetas de 7 cm. de diámetro por 2 cm. de alto.

En estas cubetas se toman las muestras de Leche, cada cubeta corresponde a un cuarto de la ubre.



Dosificadora:



En un frasco plástico con una boquilla que permite el paso en gotas del reactivo.

Las gotas siempre tienen la misma cantidad de líquido eso permite dar una dosis igual en cada una de las cubetas.

Reactivo:

El reactivo que se utiliza se denomina CMT (California Mastitis Test), ya viene preparado y sólo debe dosificarse en las cubetas.



DETERMINACION DE LA ACIDEZ

La acidez de la leche es un dato que nos indica la carga de microbios, el cuidado en cuanto a la higiene y su forma de conservación.

La acidez se mide en grados dornic.

La leche debe tener entre 16 y 18 grados dornic, por el tiempo de transporte hasta la planta se tiene que aceptar leche de hasta 20 grados dornic.



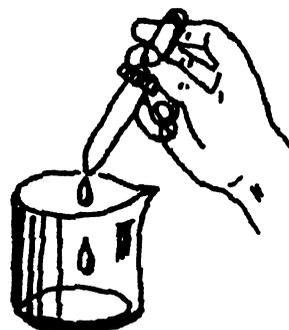
Absorbemos en la pipeta la muestra que vamos a analizar.



Colocamos 9 ml. de leche en el vaso de precipitación.

Agregamos 4 gotas de Fenolfaleína Alcohólica al 2% en la muestra de leche y agitamos para que se mezclen bien.

Esta mezcla no debe tener color.



Llenamos la bureta con una solución de hidróxido de sodio 1/10 Normal y empezamos a dejar caer gota a gota esta solución en el vaso de leche, agitamos en forma circular el vaso, para permitir que se mezcle la solución de hidróxido con la leche.

El momento que la leche se torna rosada, es porque la substancia indicadora nos dice que el ácido de la leche ha sido totalmente neutralizado por el Na(OH).



El color rosado en la leche debe mantenerse por lo menos 10 segundos, en caso contrario continuamos poniendo algunas gotas más de Hidróxido.



Procedemos a leer en la bureta la cantidad de hidróxido de sodio que hemos utilizado para neutralizar el ácido presente en la leche.

Mediante el siguiente cálculo sabemos cuanto ácido tiene la leche, es decir que grado de acidez (grados Dornic), presenta.

$$\text{ml de Na (OH) utilizadas} \times 10 = \text{acidez en grados dornic.}$$

EJEMPLO

Se usan 40 gotas de Na(OH) en una muestra de leche.
¿Cuántos grados dornic tiene esta muestra?

$$! \text{ gota} = 0.06 \text{ ml}$$

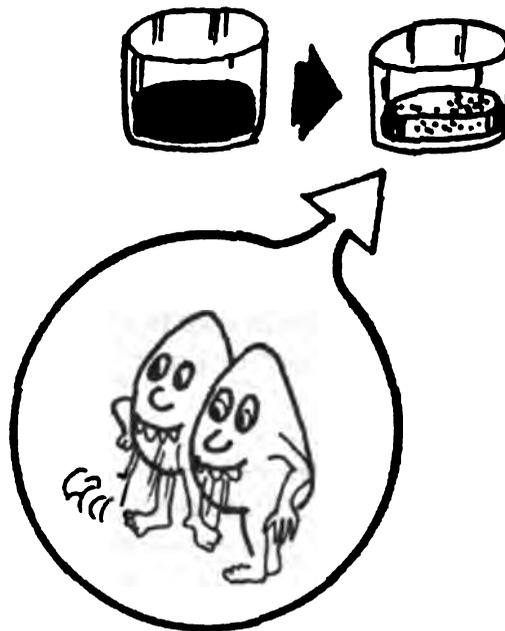
$$40 \text{ gotas} = 24 \text{ ml}$$

$$2.4 \times 10 = 24^\circ \text{ Dornic}$$

PRUEBA DE REDUCTASA - TRAM
(Tiempo de reducción del azul de metileno)

Se basa en la observación del cambio de color que sufre el azul de metileno disuelto en una muestra de leche.

El tiempo transcurrido para el cambio de color depende del número de bacterias existentes.

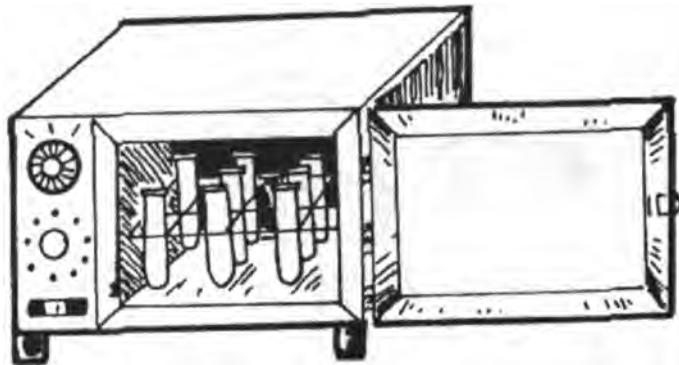


Las bacterias necesitan oxígeno para respirar, el uso de oxígeno hace cambiar el color del azul de metileno.

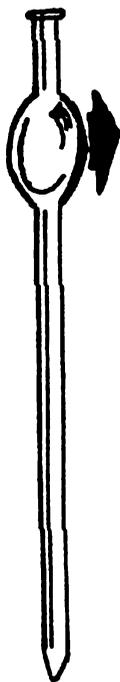
La velocidad (tiempo) que necesita el cambio de color, está determinado por la población de bacterias en la leche, el consumo de oxígeno y la velocidad de multiplicación de estas bacterias.

Para realizar la prueba de reducción del azul de metileno o prueba de reductasa, usamos los siguientes instrumentos:

Una incubadora eléctrica con parrilla.



La incubadora es como un pequeño horno, en donde se ponen los tubos de ensayo con las muestras de la leche, tiene un calentador eléctrico que permite mantener una temperatura constante de 38-39 grados centígrados, y facilita el desarrollo de las bacterias.

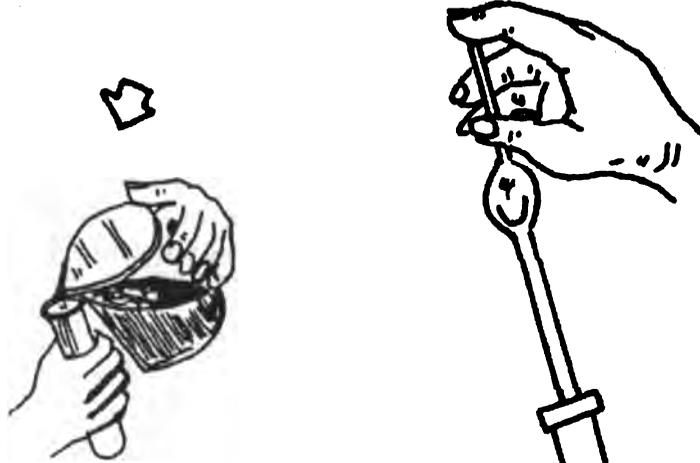


Pipeta de 1 ml. para adicionar el azul de metileno

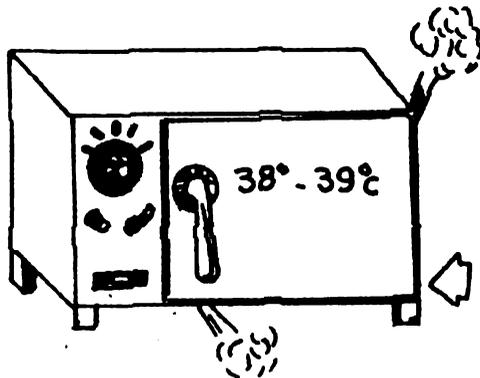


Jarra graduada para tomar las muestras de leche.

1.- Para realizar esta prueba ponemos en cada tubo de ensayo 40 ml de muestra de leche.



2.- Agregamos con la pipeta, 1 ml del reactivo azul de metileno.



3.- Ponemos los tubos en la incubadora a 37 grados centígrados y realizamos la lectura cada media hora.

RESULTADOS

Realizar los controles y tomar nota de las coloraciones. Cuando se han decolorado las dos terceras partes del tubo, se considera "totalmente". Se califican los resultados con la siguiente tabla:

Más de 5 horas	=	muy buena
De 3-5 horas	=	buena
De 2-3 horas	=	regular
De 1-2 horas	=	mala
Menos de 1 hora	=	pésima

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE LA LECHE

Esta es una prueba simple que nos permite conocer directamente algún posible fraude.

La densidad de la leche depende de la concentración de sólidos. Si la leche es pura decimos que está "espesa", si le han puesto agua, se diluye y decimos que está "aguada".



La leche puede tener diferente densidad según la raza del animal, pero también debido a otras causas:



Adición de agua en la leche.



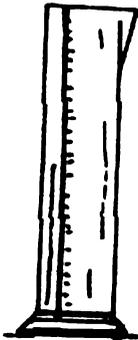
Descremado de la leche.

Para realizar las pruebas de densidad de la leche se trabaja con los siguientes instrumentos:



El principal instrumento se llama lactodensímetro, o también termolactodensímetro.

Tiene en la parte media una escala que va de 22 hasta 36 (1.022 - 1.036) y puede estar calibrado a 15°C o a 20°C.



Bureta graduada de 500 cc. (1/2 litro) aquí se pone la muestra de leche y luego se sumerge el termolactodensímetro.

El Termómetro sirve para medir la temperatura de la leche, pues la prueba debe realizarse a 15°C, en todo caso se puede realizar la corrección de la lectura.



Jarra para la muestra de leche.

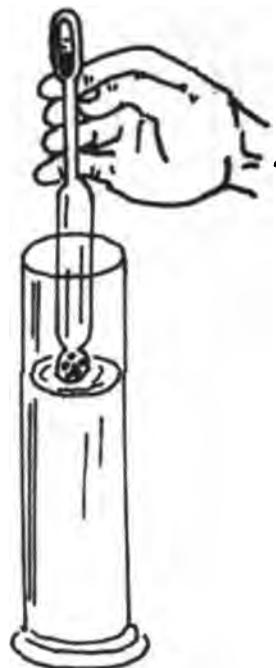


Vierta la muestra de leche en la probeta. Es importante poner la leche despacio y por la pared para evitar que haga espuma, así la lectura será correcta.



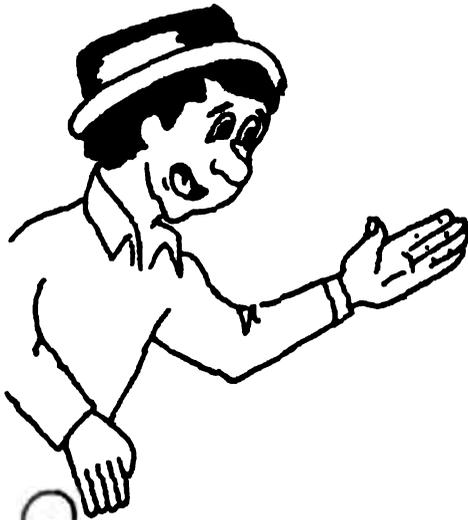
Colocar suavemente el lactodensímetro dentro de la probeta que contiene la muestra de leche.

Se deja flotar el termolactodensímetro unos minutos y cuando está en reposo se procede a realizar la lectura.



Después del uso del lactodensímetro se deberá leer la temperatura de la leche.

Existen variaciones considerables entre la leche de diferentes razas: vacas criollas, vacas puras, Brown Swiss y Holstein.



Leche Pura: 1.028 - 1.033
 Leche Aguada: menos de 1.028
 Leche Descremada: 1.033 - 1.037

CORRECCION POR LA TEMPERATURA

- Por cada grado centígrado sobre 15°C se debe aumentar 0.2

- Por cada grado centígrado bajo 15°C se debe disminuir 0.2

Ejemplo: El lactodensímetro marca 28° de densidad y la temperatura de 25°C.

De 15°C a 25°C hay una diferencia de 10°C
 Se aumenta 0.2 por cada grado centígrado.
 Entonces $10 \times 0,2 = 2$

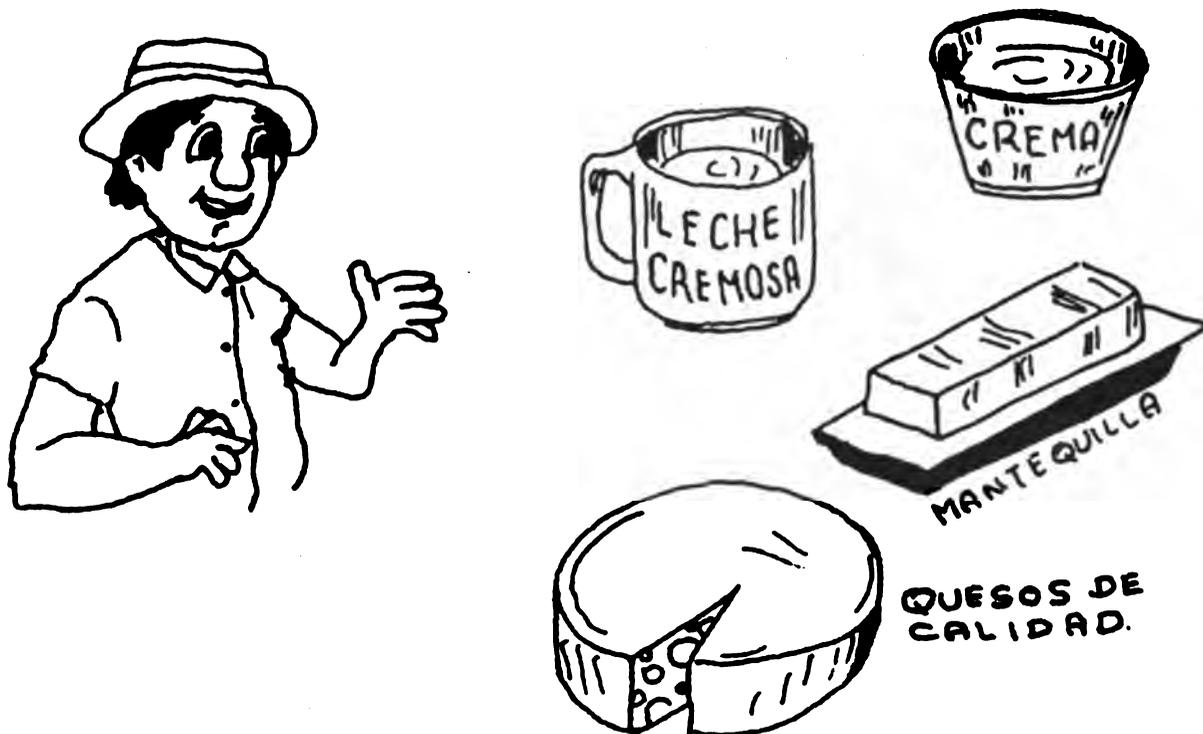
Lectura=28
 +2

Resultado: 30 (1.030)

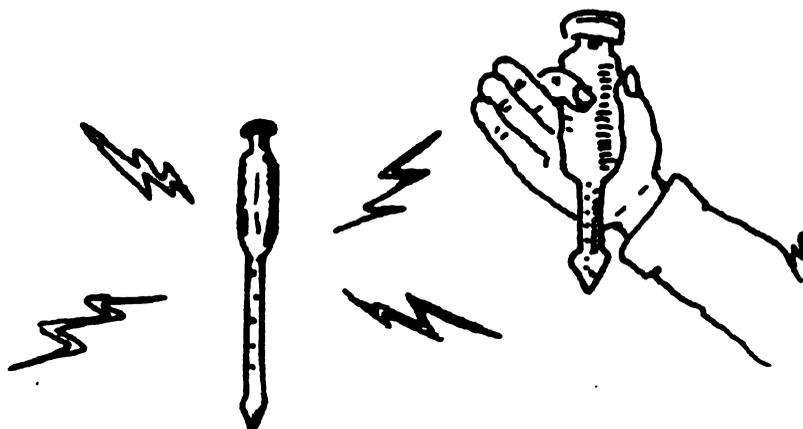


ANALISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA (Método Gerber)

La grasa de la leche es importante, no solamente porque denota su pureza sino también porque demuestra buen cuidado en la alimentación, calidad de pastos y es más valiosa para la elaboración de subproductos.



El método más sencillo para medir la grasa es el conocido como método GERBER y se fundamenta en el uso del ácido sulfúrico para quemar todos los componentes de la leche excepto la grasa que queda separada del resto.





Los pasos de ejecución de este método deben cumplirse estrictamente en este orden:

Absorbemos con la pipeta se seguridad 10 ml. de ácido sulfúrico.

ATENCIÓN: Debe usarse equipo de protección, tales como, guantes de caucho mandil y mascarilla.

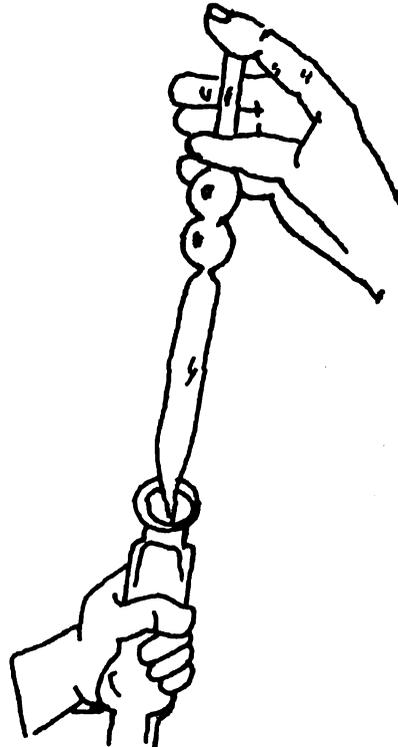
No absorba hacia los pulmones, sólo lo que la boca permita absorber.

OJO: El ácido sulfúrico es muy peligroso y quema en contacto con la piel o sustancias orgánicas.

1.- Colocamos en el butirómetro 10 ml. de ácido sulfúrico H_2SO_4 .

Deposite, el ácido sulfúrico en el butirómetro suavemente para evitar quemar las manos del operador.

Obsérvese la forma de sostener el butirómetro con todos los dedos, la regulación del paso del líquido se hace con el dedo índice en la parte superior que tapa la entrada de aire.



2.- Colocamos 11 ml. de leche de la muestra en el butirómetro por medio de la pipeta normal.

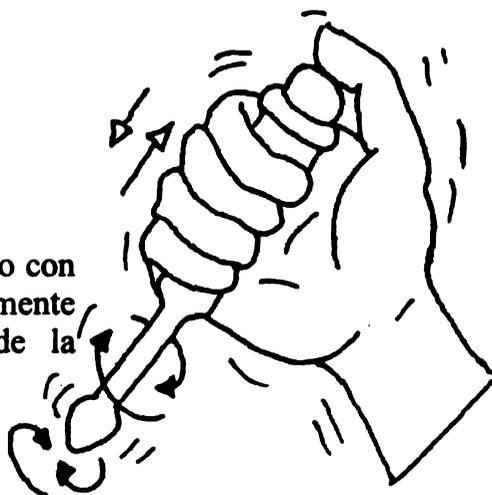
La leche debe bajar lentamente para que no haga espuma.

Debe tenerse cuidado pues el ácido sulfúrico ataca a la leche y el butirómetro se calienta fuertemente.



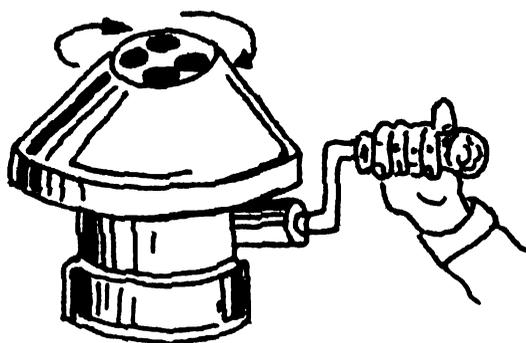
3.- Se completa la mezcla con 1 ml. de alcohol amílico.

Este reactivo servirá para que no se forme espuma por efecto del ataque del ácido sulfúrico a las sustancias orgánicas y ayudará a disolver las grasas.

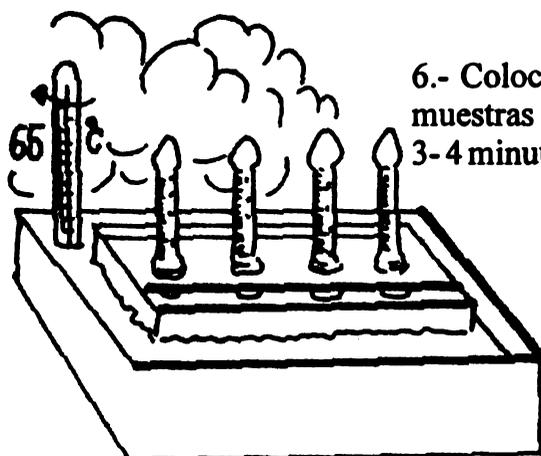


4.- Se cierra fuertemente el butirómetro con un tapón de caucho y se lo agita intensamente para propiciar la homogenización de la mezcla.

5.- Procedemos a colocar los butirómetros en la centrífuga y la ponemos en marcha durante 5 minutos a 1000-1200 r.p.m.



Por su diferente densidad separamos las grasas de los otros componentes de la leche.



6.- Colocamos los butirómetros con las muestras en el baño maría a 65° durante 3-4 minutos.

7.- Realizamos la lectura de la columna de grasa que aparece en el butirómetro.





ANTIBIOTICOS Los antibióticos usados para las vacas viajan por la sangre hasta la ubre y salen en la leche, hasta 8 días después de la inyección. La leche con agentes conservadores o antibióticos **NO SIRVE** para la preparación de fermentos o yoghurts.



ANTIBIOTICOS

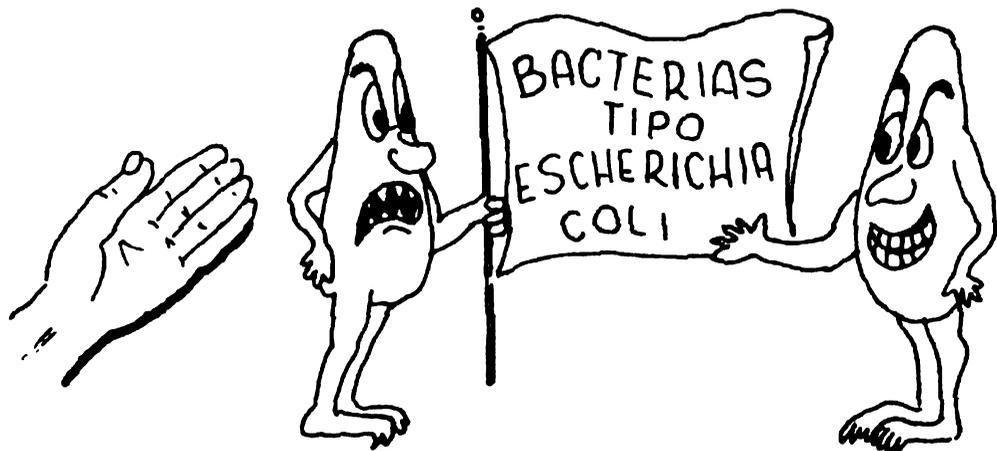


TERRAMICINA
AUREOMICINA
AMPICILINA
CLORANFENICOL
CLROMICETINA
AMPIBEX
PENICILINA
ETC. ETC.

Los antibióticos son sustancias que matan a las bacterias (microbios), la penicilina tiene mucha importancia para combatir la mastitis.

Lamentablemente los antibióticos atacan a los malos microbios al igual que a las bacterias buenas.

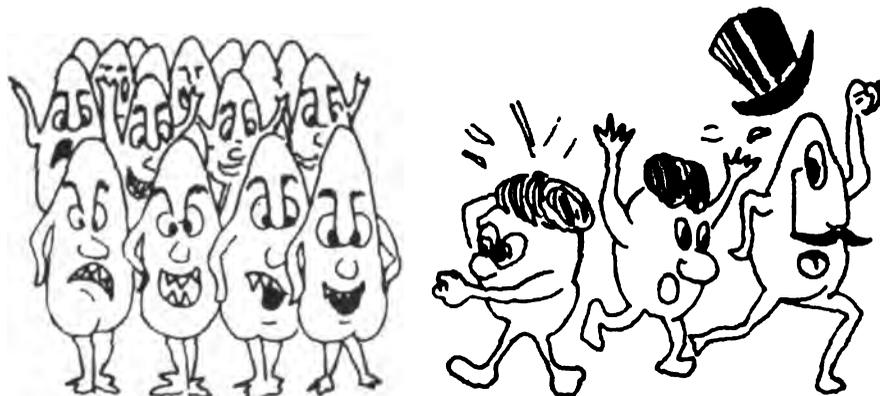
La penicilina al igual que otros antibióticos es muy activa contra los *Streptococcus* lácticos, y los lactobacilos. Su uso tiene consecuencias desfavorables en quesería.



Hay cierta clase de bacterias del tipo de la Escherichia Coli que producen ciertas sustancias (enzimas) que paralizan los antibióticos como la penicilina.



Al tener resistencia a los antibióticos se desarrollan en gran número e invaden toda la leche de los quesos o la crema de la mantequilla.



Estas bacterias aprovechan la falta de capacidad de los fermentos lácticos para producir ácido, se desarrollan entonces sin tener enemigos.

Además estas bacterias producen una gran cantidad de gases y pueden causar tremendas hinchazones en los productos que tienen antibióticos.

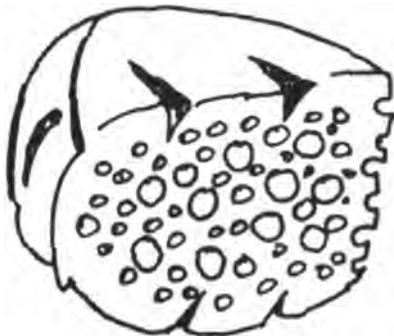


FERMENTO LACTICO HINCHADO

QUESO HINCHADO



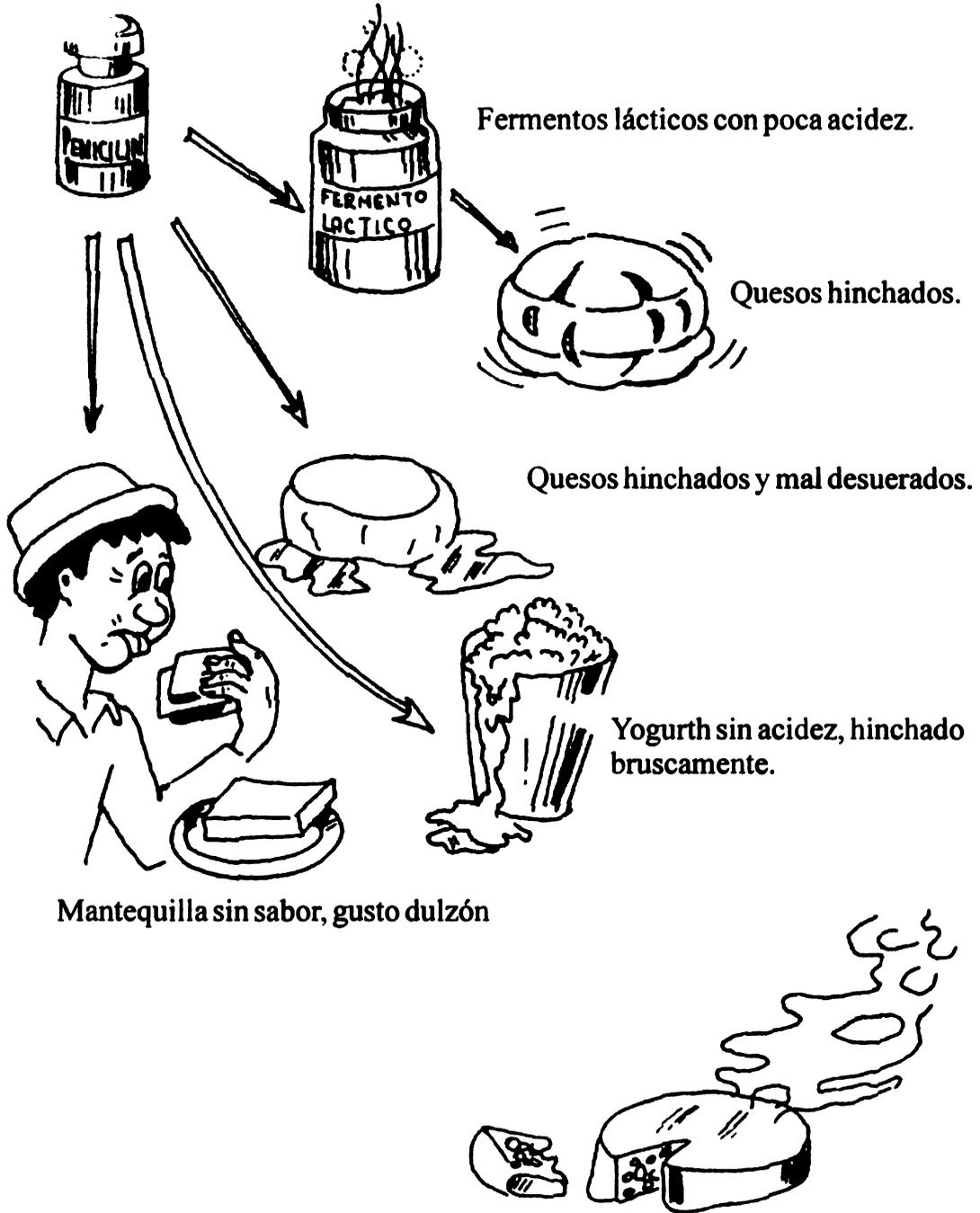
En los quesos la hinchazón puede ser:



HINCHAZON TEMPRANA, cuando recién se elabora el queso la producción de gases causa grietas y pequeños pero abundantes agujeros.



La penicilina causa en los lácteos los siguientes desperfectos:



Como consecuencia de la poca acidez en los productos lácteos elaborados bajo esas condiciones, el sabor y el olor son desagradables y los productos no se pueden conservar, porque actúan las bacterias de la putrefacción.



Por esta razón la leche que tiene antibióticos por algún tratamiento la vaca productora, **NO DE ENTREGARSE** a la planta hasta **8 DIAS DESPUES** de **TERMINADO** el tratamiento.:

La leche para preparación de fermentos, se debe seleccionar con todo cuidado.

Los productores honestos que entregan leche de calidad comprobada y cumplen las normas de las queserías, reciben un mayor precio por litro.



CALCULO DE LOS SOLIDOS NO GRASOS

Con los datos que tenemos de los análisis de densidad y de grasa podemos hacer el cálculo de los sólidos no grasos que tienen las muestras.



La fórmula es:

$$\text{GRASA} + \frac{\text{PESO ESPECIFICO}}{\text{DENSIDAD}} + 0.26 = \text{SOLIDOS GRASOS}$$

EJEMPLO: GRASA 4% DENSIDAD 1.030

$$\frac{4,0}{5} + \frac{30}{4} + 0,26 = 10.8 + 7.5 + 0,26 = 8.56\%$$

RESPUESTA: la muestra tiene 8.56% de sólidos no grasos.

Los sólidos no grasos de una leche normal fluctúan entre 8.50 y 9.0 % si los resultados del análisis son más bajos se sospecha que la leche está aguada.

EJEMPLOS

ANALISIS

DENSIDAD	GRASA	INTERPRETACION
1.031	5.0%	Vaca criolla al final de la lactancia
1.029	3.0%	Vaca Holstein con pasto verde
1.035	2.5%	Leche semidescremada de vaca criolla
1.025	3.0%	Leche aguada de vaca criolla

SISTEMA DE PAGO POR CALIDAD DE LA LECHE*Precio base por litro: S/. 1,600***TIEMPO DE REDUCTASA EN HORAS (TRAM)**

	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
									1.600
								1.600	1.610
							1.600	1.610	1.620
					1.600	1.610	1.620	1.630	1.640
			1.600	1.610	1.620	1.630	1.640	1.650	1.660
	1.600	1.610	1.620	1.630	1.640	1.650	1.660	1.670	1.680
	1.610	1.620	1.630	1.640	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690
	1.620	1.630	1.640	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690	1700
	1.630	1.640	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690	1700	1710
	1.640	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690	1700	1710	1720
	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690	1700	1710	1720	1730
	1.660	1.670	1.680	1.690	1700	1710	1720	1730	1740
	1.670	1.680	1.690	1700	1710	1720	1730	1740	1750
	1.680	1.690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760
	1.690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770
	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780
	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790
	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800
	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810
	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820
	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830
	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840
	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850

STANBERG- Manejo computarizado de queserías rurales

CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE RECIBIDA
FECHA: 1999-06-11

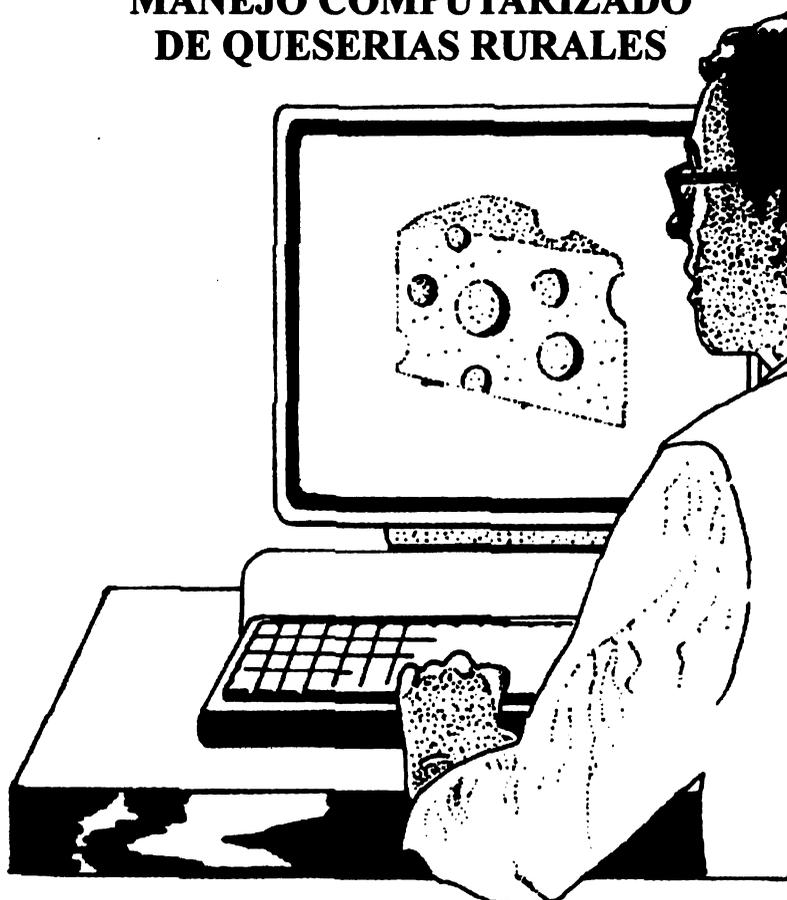
No	PRODUCTORES	LITROS DIA	MAST. SUBCLI.	PRUEBA ALCOHOL	ACIDEZ DORNIC	DENS. TEMP.	DENS. CORREG.	GRASA %	TRAM HORAS	SNG %	SOLIDOS		VALOR SUCRES
											TOTALES	TOTALES	
1	Aigaje J.	198	+++	neg	20,0	23	31,6	3,2	5,0	8,80	12,0	1650	
2	Alquina B.	89	+	neg	19,0	21	31,2	3,3	5,0	8,72	12,02	1660	
3	Cahuatijo A.	82	+++	neg	20,0	24	31,8	3,4	1,0	8,89	12,29	1610	
4	Cahuatijo B.	42	+++	neg	17,0	20	30,5	3,2	1,0	8,53	11,73	1600	
5	Cahuatijo I.	162	+++	neg	17,5	22	30,4	3,1	4,0	8,48	11,58	1620	
6	Chicaiza I.	62	+++	neg	15,0	20	30,0	3,0	2,0	8,36	11,36	1600	
7	Chimarro R.	48	+++	neg	20,0	22	31,2	3,2	5,0	8,70	11,90	1650	
8	Cóndor Carlos	22	++	neg	17,0	21	30,5	3,3	5,0	8,55	11,85	1660	
9	Coyago Andrés	122	+++	neg	17,5	21	30,7	3,5	3,0	8,64	12,14	1640	
10	Coyago José	68	+++	neg	16,0	21	29,0	3,2	4,0	8,15	11,35	1630	
11	Coyago Marco	47	+++	neg	17,0	20	32,0	3,3	6,0	8,92	12,22	1680	
12	Cuichan Francisco	68	++	neg	19,0	20	32,0	3,4	2,0	8,94	12,34	1610	

TOTAL GENERAL	1010	++	neg	17	28	22	29,4	3,2	2	8,25	11,45	1590
---------------	------	----	-----	----	----	----	------	-----	---	------	-------	------

STAMBERG - Manejo Computarizado de Queserías Rurales.

STANBERG

**MANEJO COMPUTARIZADO
DE QUESERIAS RURALES**



**Distribuidor Autorizado
TIENDA DE QUESERIAS RURALES**

Alcócer N30-78 y Obispo Díaz de la Madrid
Telefax: 554298 Quito - Ecuador

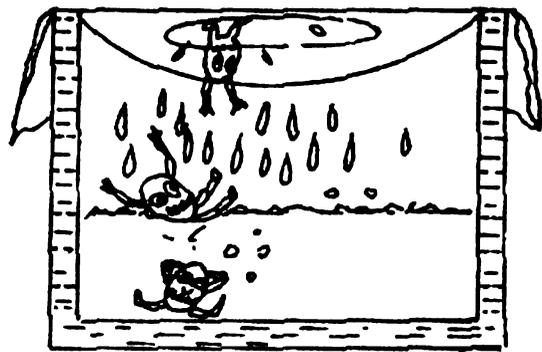
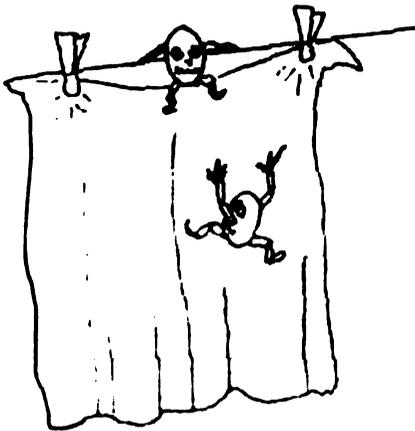
FILTRADO DE LA LECHE

Al momento de depositar la leche en la tina se filtra a través de una tela, la misma que deberá estar siempre LIMPIA, lavada todos los días con agua hirviendo y secada al sol, en un sitio limpio, sin polvo ni suciedad.

Esta tela deberá reemplazarse frecuentemente.



Este filtrado elimina únicamente impurezas grandes.



Una tela sucia es una fuente de infección y contaminación, en lugar de un filtro.

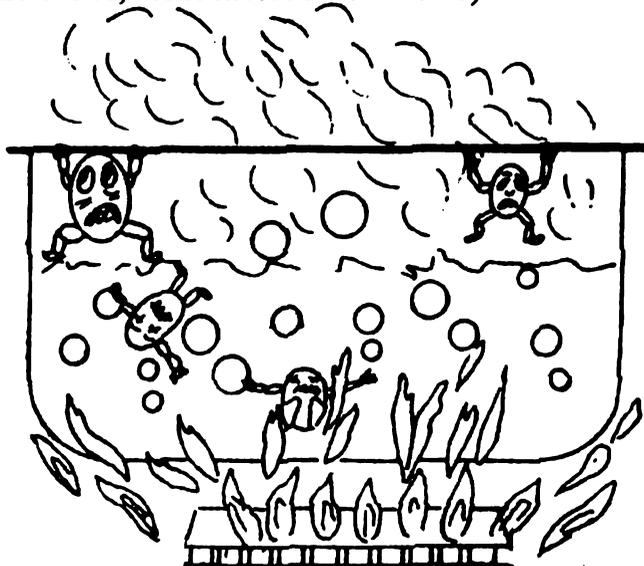
La filtración de la leche a través de una tela, retiene sólo impurezas grandes, pero deja pasar los microbios, que en su reproducción alteran la leche, y dañarán la calidad del queso.



Por eso se debe **HIGIENIZAR** la leche ya filtrada.

La pasteurización es la destrucción de los microbios mediante el calor.

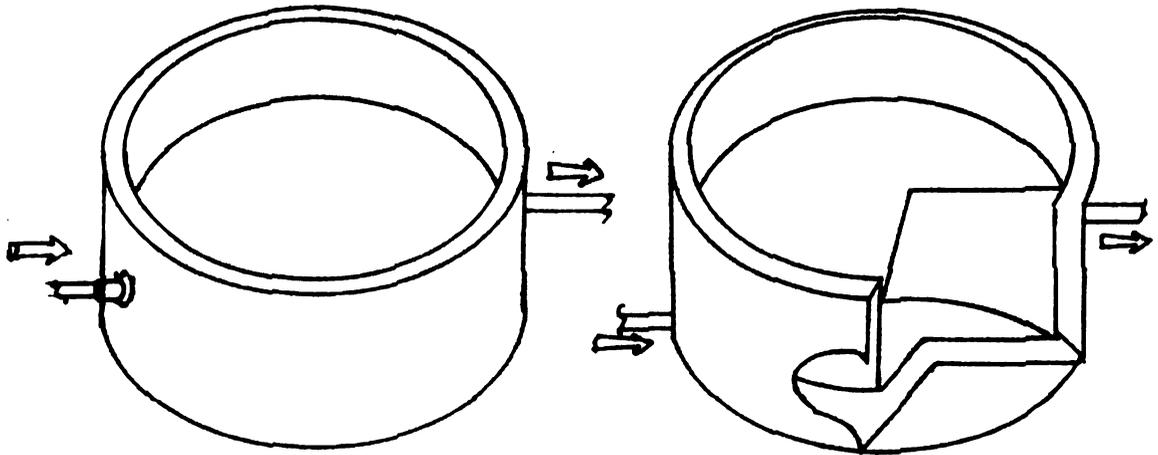
Para higienizar la leche efectuamos la **PASTEURIZACION**, (sin embargo en ciertas ocasiones podría utilizarse **AGUA OXIGENADA**, como método alternativo).



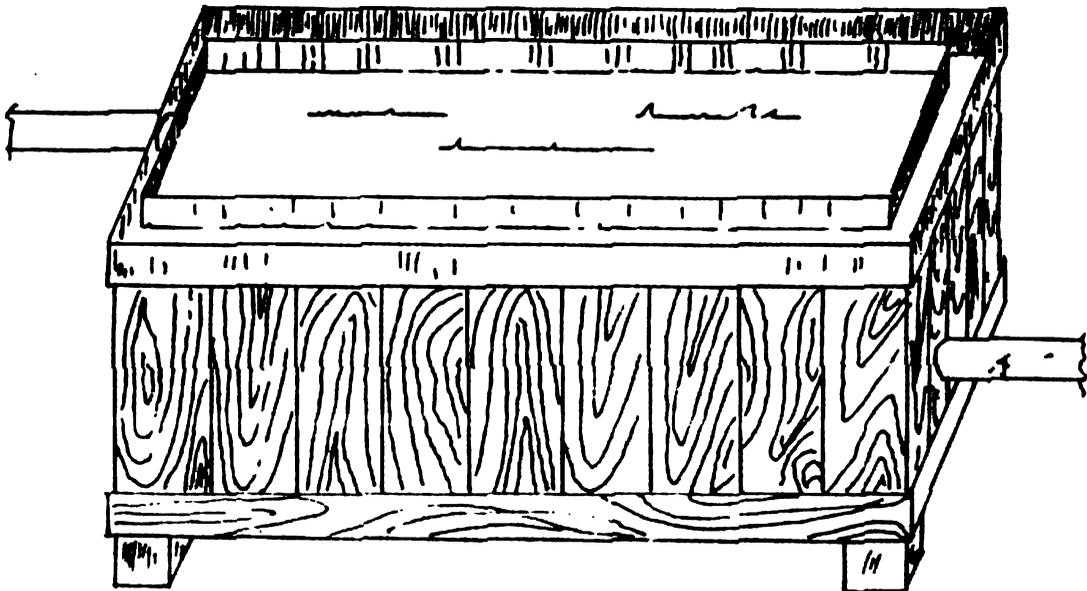
La Pasteurización lenta, se hace calentando la leche a 65° C, manteniéndose durante 30 minutos.

PASTEURIZACION DE LA LECHE

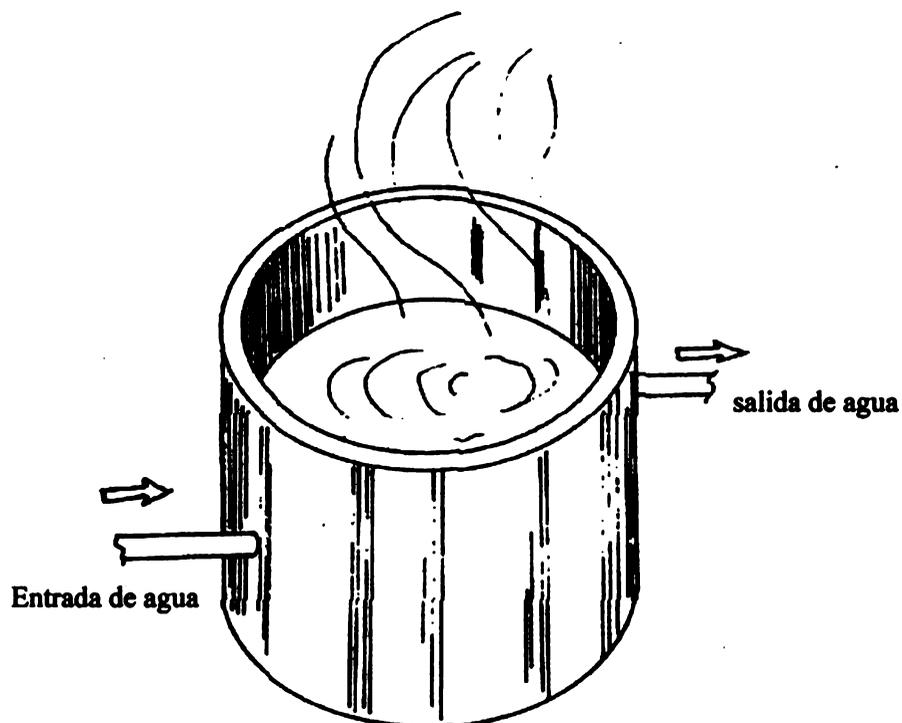
Se realiza el calentamiento de la leche en tinas de doble pared. Estas pueden ser circulares o rectangulares. Veamos unos modelos.



La pasteurización de la leche se efectúa manteniendo la temperatura 65°C ., Durante 30 minutos, tiempo durante el cual se mecerá la leche con una pala, a fin de que se caliente en forma uniforme y evitar el quemado.



Al concluir el proceso de pasteurización, se baja la temperatura en forma violenta por medio de agua fría, que circula por la pared de la tina, a fin de obtener la temperatura de coagulación deseada.



TEMPERATURA DE COAGULACION

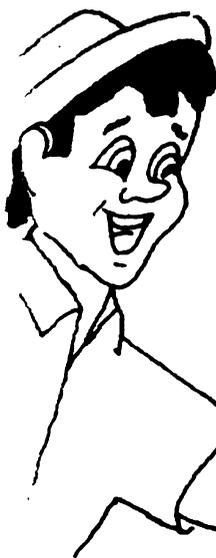
Los quesos duros y de grano pequeño, tales como gruyere, parmesano, etc. Requieren temperaturas bajas ($31^{\circ} - 33^{\circ} \text{C}$), para facilitar el corte de la cuajada en granos pequeños y favorecer así un mejor desuerado.

Los quesos blandos de grano grande, tales como frescos, andino, etc., necesitan altas temperaturas ($34^{\circ} - 36^{\circ}$).

Cuando se corta la cuajada a temperaturas elevada, es más consistente, más dura, y puede ser cortada en granos de gran tamaño, que no se rompen en el batido y conservan más suero, formando un queso con mayor humedad $36^{\circ} - 38^{\circ} \text{C}$.

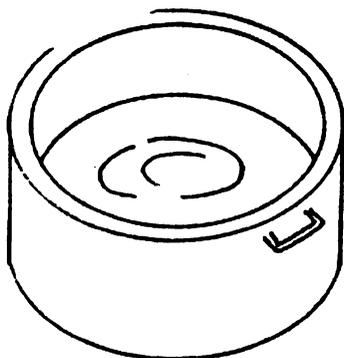


HIGIENIZACION CON AGUA OXIGENADA



Si no dispone de los equipos necesarios para realizar la pasteurización de la leche, elevando la temperatura, se puede realizar la higienización aunque no es tan efectiva, elimina un porcentaje grande de microbios.

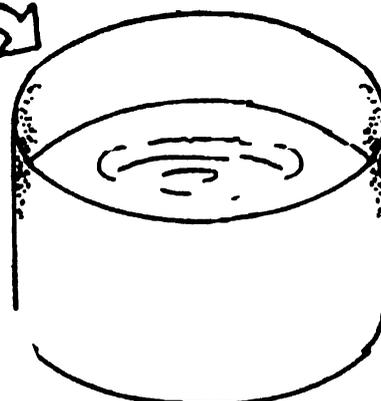
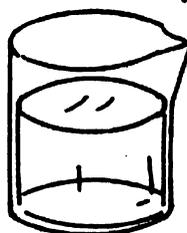
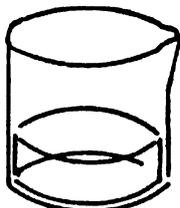
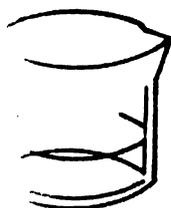
La higienización con agua oxigenada no elimina algunas bacterias que son resistentes y que pueden transmitir enfermedades a los humanos, por eso este procedimiento debe ser usado para producciones muy pequeñas o en casos esporádicos.



Primero calentamos la leche a 30° - 32° C, es necesario mecer continuamente el contenido de la tina para homogenizar la leche.

Para 100 litros de leche se usan 40 mil. de agua oxigenada al 35%.

2.- Diluimos el agua oxigenada en la proporción 1:1 con agua filtrada de la llave, es decir, en partes iguales.



3.- Agregamos esta mezcla de agua filtrada con agua oxigenada a la Leche, revolviéndola para homogenizar.

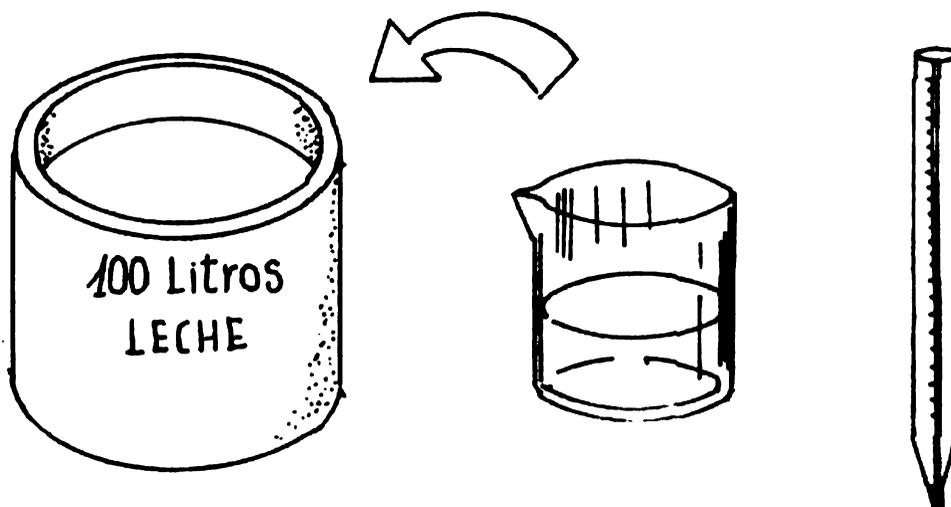
Durante 20-40 minutos el agua oxigenada reacciona matando los microbios.

El exceso de agua oxigenada debe eliminarse, para esto usamos la CATALASA.



La producción de catalasa debe ser **ESTRICTAMENTE MEDIDA**.

Veamos para 100 litros de leche.



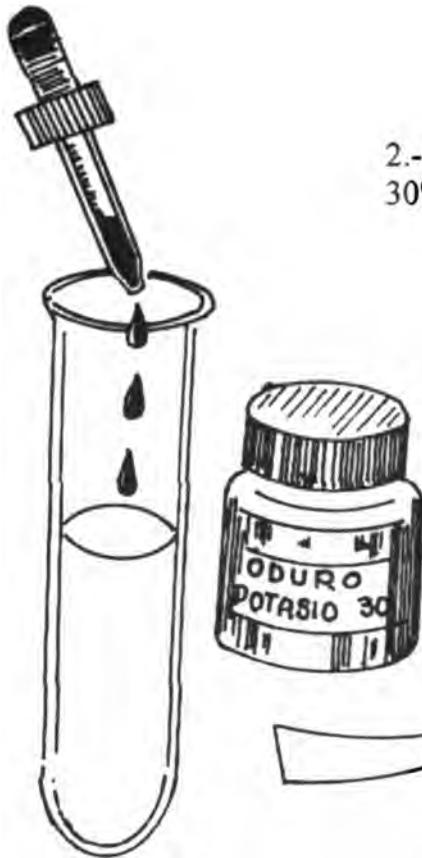
Luego de poner la solución (3,5/ml) de agua y Catalasa en la leche (100 litros), se bate para homogenizar la mezcla y se deja 20 minutos hasta que toda el agua oxigenada se haya eliminado.

Para probar que se ha eliminado el agua oxigenada se realiza la siguiente prueba:

1.- Tomamos en un tubo aforado una muestra de 5 ml. de leche.



2.- Se agregan 3 gotas de yoduro de potasio al 30% en la muestra de leche.



3.- Se agita la solución para homogenizar la mezcla.

4. Observamos e interpretamos los resultados.



Si la leche se presenta amarilla es Porque todavía hay agua oxigenada, entonces ponemos más catalasa en la tina.



Si la leche se presenta blanca, interpretar que se ha eliminado totalmente el agua oxigenada.



Se "pasteuriza" la leche calentándola 68° C. Después, se la enfría hasta la temperatura requerida para cuajar (34° C. Varía con el tipo de queso)



Se agrega 0.3% de fermento láctico (300 cc por cada 100 litros de leche) para controlar la fermentación del queso.



**CON TEMPERATURAS
APROPIADAS
EL QUESERO ESTA
INFLUYENDO EN
EL CRECIMIENTO DE
LAS BACTERIAS**

1. Ordeño: 37.5° C
2. Enfriamiento de la leche:
15° C.
3. Transporte: 18° C
4. Recepción: 20° C
5. Pasteurización: 68° C
6. Acidificación-
Coagulación: 36° C
7. Preparación de fermentos:
22° C
8. Elaboración: 34° C 38° C
9. Moldeo: 20° C
10. Salmuera - Maduración
Neutralización de acidez
12 - 14° C

CAUSA DE LA HINCHAZON

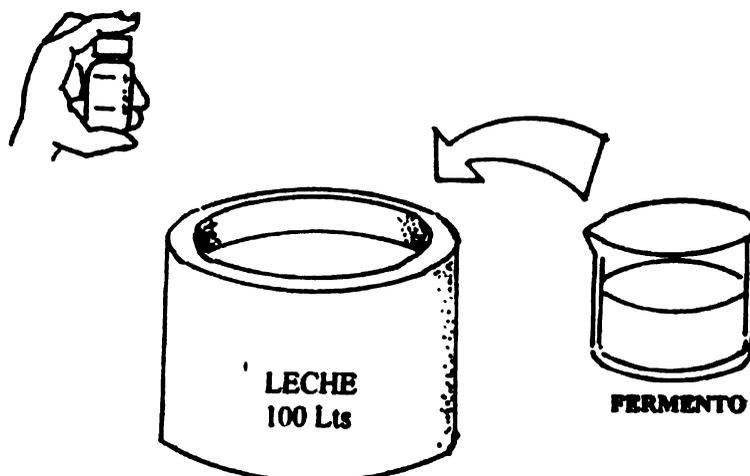
Los organismos formadores de gas proliferan aunque el queso esté en la prensa, lo que produce grados variables de hinchazón que va desde "picados" como puntas de alfiler hasta mucho más grandes.

La causa más corriente es *Aerobacter aerogenes* o *Echerichia coli*. Lo más probable es que este defecto se deba a una combinación de contaminantes excesivamente fuertes en el ordeño y en el transporte de la leche. Evitar el uso de trapos sucios para secar los tarros y para colar la leche.

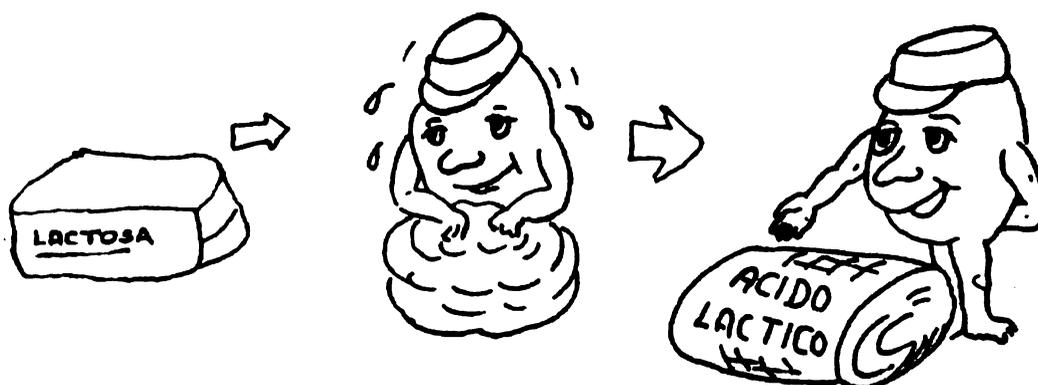
PAUTAS PARA LA ELABORACION DE TIPOS DE QUESOS

ETAPAS	QUESO FRESCO	QUESO ANDINO	QUESO TILSIT/DAMBO	QUESO GRUYERE
Cantidad de leche	100 lt.	100 lt.	100 lt.	100 lt.
Temperatura coagulación	36°C.	33 - 34°C.	32°C.	31 - 32°C.
Fermento láctico	0.3 lt.	1 lt.	1 lt.	0.5-1 lt. Yoghurt
Tiempo de coagulación	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.
Cortar y batir	10 min.	15-25 min.	30 min.	45 min.
Tamaño de grano	Capullí grande	haba	maíz	trigo
Reposar	3 min.	5 min.	5 min.	5 min.
Sacar Suero	35 lt.	35 lt.	35 lt.	35 lt.
Agua Caliente	20-30 lt.	20-30 lt.	20-30 lt.	10 lt.
Temperatura agua	35°C	40-50°C	65-75°C	75°C
Temperatura suero	35°C	35°C	37-39°C	55°C
Agua y batir	5 min.	10 min.	25 min.	60-80 min.
Tiempo total	50 min.	70 min.	90 min.	140-160 min.
Diámetro del molde	4 pulgadas	6 pulgadas	8 pulgadas	10 pulgadas
Volteo inmediato	si	si	si	si
Prensado	no	no	6 kilos	6 kilos
Segundo volteo	a los 30 min.	a los 30 min.	a los 30 min.	a los 30 min.
Prensado	no	4 kilos	6 kilos	6 kilos
Tercer volteo	a los 45 min.	a los 60 min.	a los 60 min.	a los 60 min.
Prensado	no	no	no	6 kilos
Cuarto volteo	después de 60 min.	Cortar de cada molde dos quesos	12 horas sin peso	12 horas sin peso
tiempo de salmuera	Cortar cada molde en dos quesos y sumergidos rápidamente a la salmuera.	12 horas sin peso	12 horas sin peso	12 horas sin peso
tiempo de maduración	1 hora	6-8 horas	20-25 horas	3 semanas
Rendimiento (número litros de leche para 1 Kg. Queso)	no	14 días	8 semanas	3-6 meses
	7,5	8,5	9,5	11

MADURACION DE LA LECHE: Cuando la leche contenida en la tina ha llegado a la temperatura de coagulación, se agrega el fermento láctico a razón de 0.3 litros o algo menos, por cada 100 litros de leche.



Esta operación tiene por objeto la producción de ácido láctico a partir de la lactosa de la leche, por acción de los fermentos lácticos.

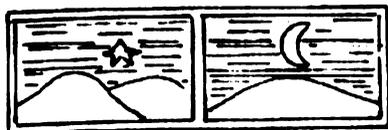


Es necesario que la leche tenga un óptimo de acidez para lograr un buen desuerado de la cuajada.



El tiempo de maduración de la leche es muy variado pues depende de varios factores:

- 1.- Acidez de la leche al llegar a la quesería.
- 2.- Presencia de antibióticos en la leche.
- 3.- Temperatura de la leche.



En los lugares en donde se ordeña temprano antes de que el sol caliente y cuando la quesería está cerca, es posible que la leche llegue muy fresca con 16 - 17° Dornic de acidez.



En este caso será necesario dejar a los fermentos lácticos que trabajen por un tiempo de una hora más o menos.

Así la acidez llegará a 18-19 grados dornic.



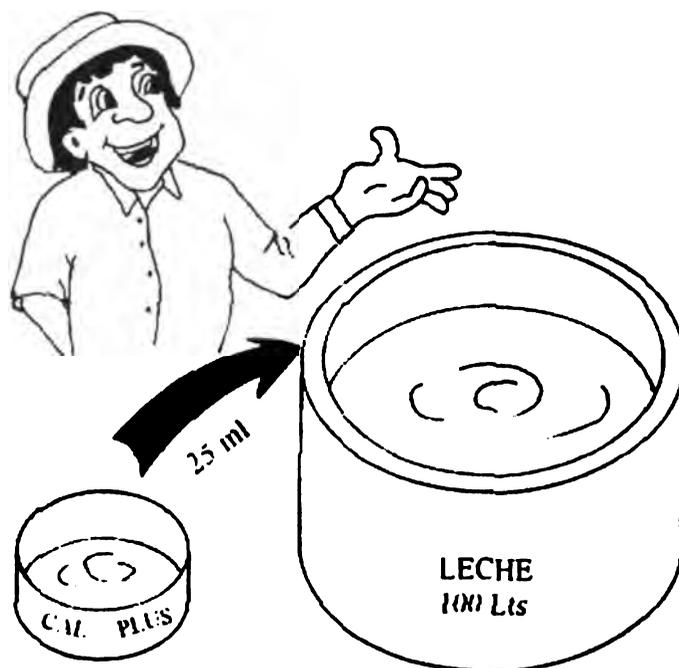
En otros sitios a pesar de un ordeño temprano, por la distancia, la leche tarda mucho (2-3 horas) en llegar a la quesería y su acidez está en 18-19° grados dornic.



Para leche ordeñada a medio día, con sol y luego de un largo transporte, lo mejor sería ponerle inmediatamente el cuajo, y si tiene más de 21° dornic hay que agregarle agua, para diluir la acidez. En este caso la maduración o acidificación de la leche no debe exceder de media hora.

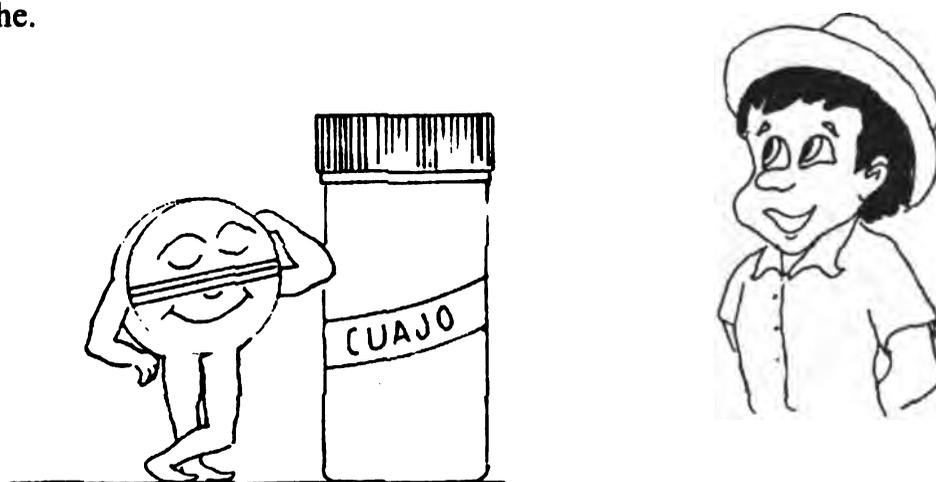
COAGULACION DE LA LECHE:

Después de la maduración con fermentos, a la leche pasteurizada hay que agregarle 25 ml. de Cloruro de Calcio por cada 100 litros, para garantizar una buena coagulación porque el tratamiento de la leche con una temperatura arriba de 65° C, altera el contenido de calcio necesario para una perfecta coagulación.



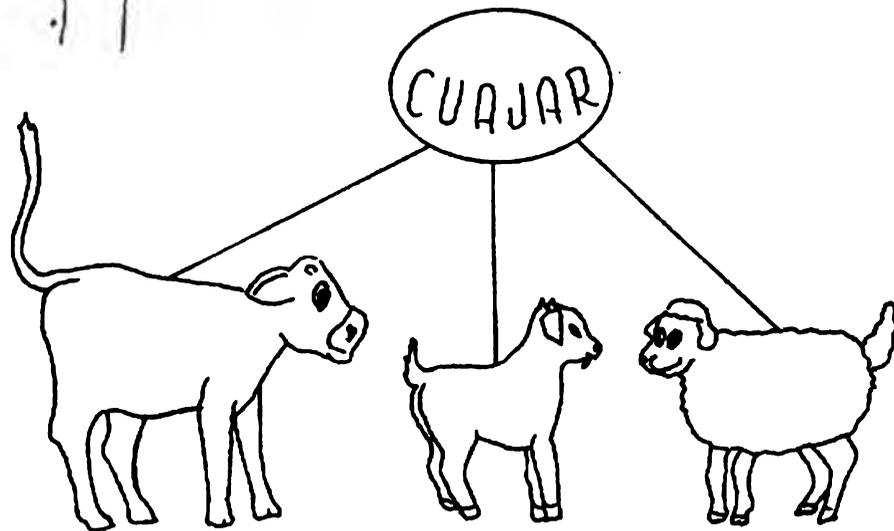
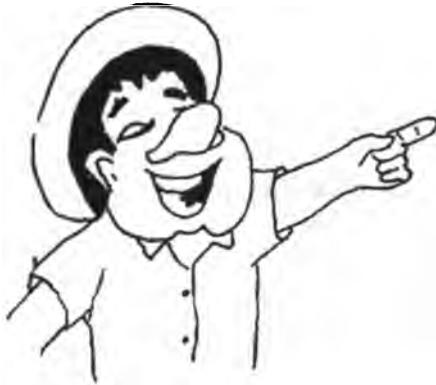
El cloruro de calcio se disuelve en agua filtrada y se agrega a la leche antes del cuajo.

El cuajo es una enzima que tiene la propiedad de coagular la caseína de la leche.



EXISTEN DOS TIPOS DE CUAJO:

1.- CUAJO NATURAL.- Es el que se extrae del estómago de terneros, cabritos, o corderos de crías alimentadas sólo con leche.

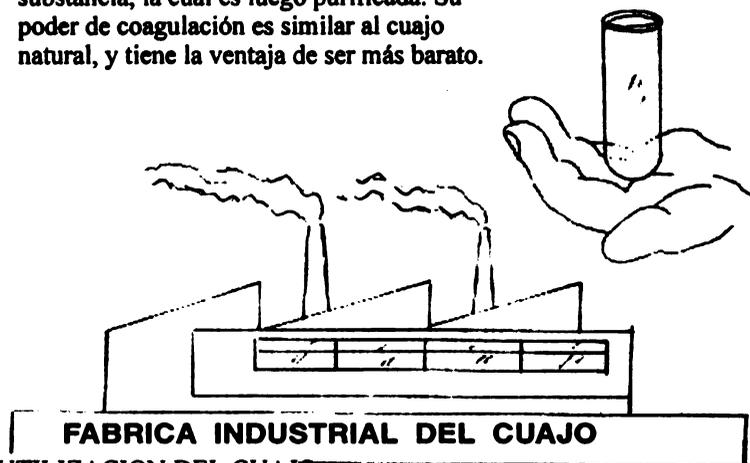


(CUAJAR)

Uno de los 4 estómagos del rumiante se denomina CUAJAR, porque produce una enzima renina que coagula la leche, para que el animalito pueda alimentarse con leche.

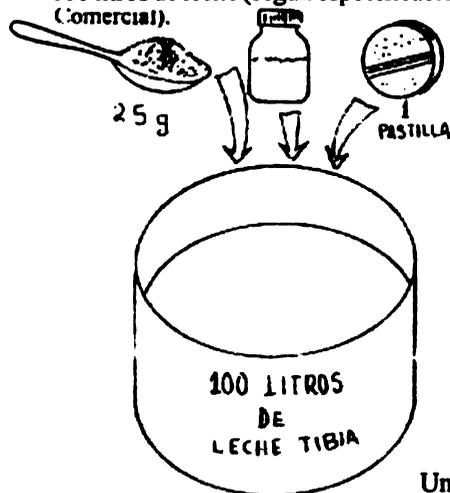
El cuajo natural se obtiene cortando en trozos la pared de éste estómago, llamado CUAJAR y sumergiéndolo en suero. Este líquido se agrega a la leche y la coagula. Este sistema es primitivo, pues hoy en día los laboratorios compran los cuajares de terneros y preparan un cuajo puro y limpio y de mayor poder coagulante, que viene en diferentes presentaciones: líquido, polvo, o pastillas.

2.- EL CUAJO ARTIFICIAL: Es el que se prepara en los laboratorios a partir de un moho (especie de hongo), que produce esa sustancia, la cual es luego purificada. Su poder de coagulación es similar al cuajo natural, y tiene la ventaja de ser más barato.



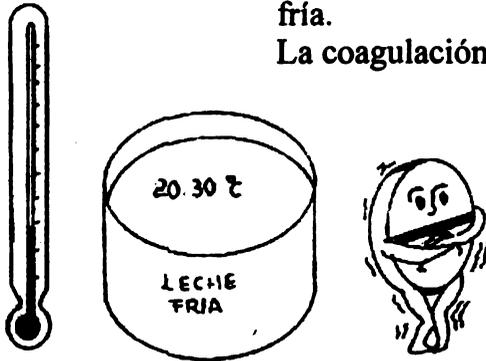
UTILIZACION DEL CUAJO

El cuajo se emplea en pequeñas cantidades, se agrega a razón de 10 ml, por cada 100 litros de leche tibia; el cuajo en pastillas de origen animal se utiliza de acuerdo a las dosis de la pastilla en 50, 75, o 100 litros de leche (según especificaciones de la casa Comercial).

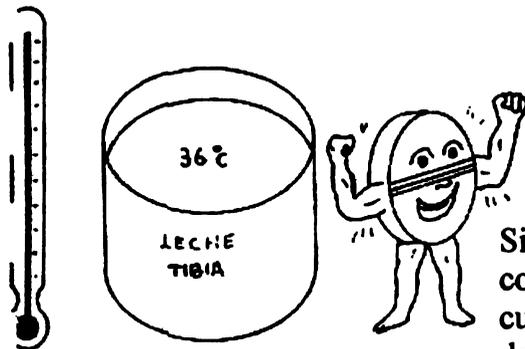


Una vez preparado, el cuajo debe ponerse Inmediatamente en la tina de elaboración, para EVITAR CONTAMINACIONES.

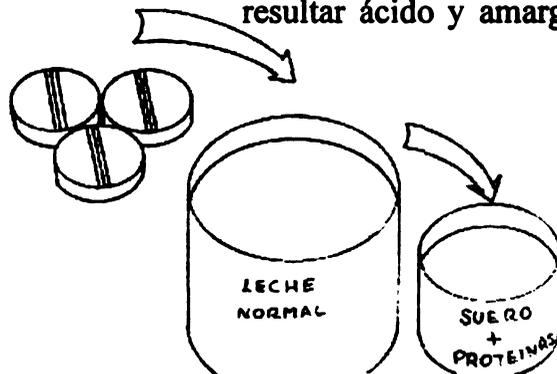
El cuajo no actúa bien cuando la leche está muy fría.
La coagulación es lenta y la cuajada es muy blanda.



Además hay mucha pérdida de grasa que se elimina con el suero.
Si se añade CUAJO a una leche tibia (36° C) la coagulación es más rápida y la cuajada es más firme, pudiendo obtenerse granos grandes para hacer quesos blandos.



Si se añade mucho cuajo a la leche, la coagulación es demasiado rápida, la cuajada es muy dura, el grano desuera mal y el queso puede resultar ácido y amargo.

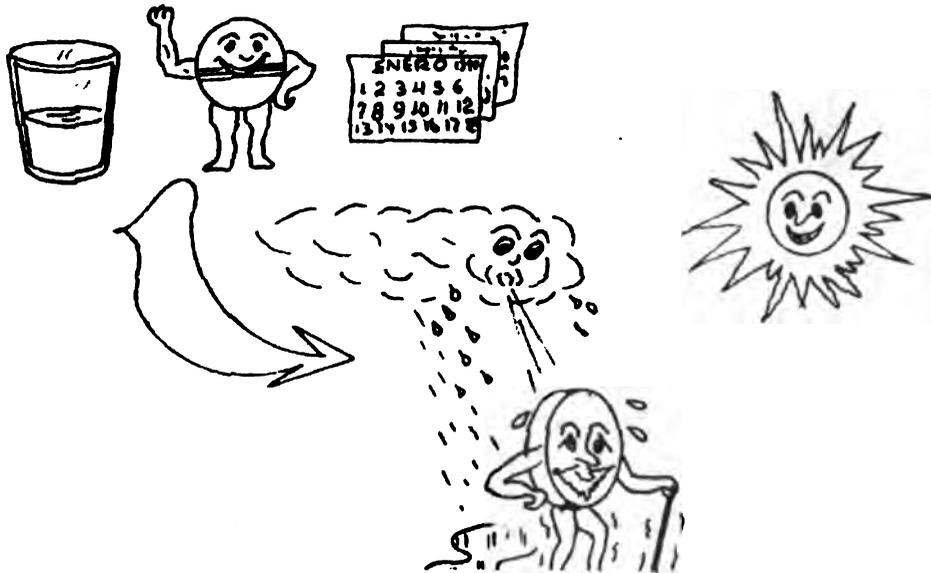


Una deficiencia del cuajo dá como resultado una coagulación muy lenta, la leche se enfría y se pierde mucho tiempo para hacer el queso.
Además hay pérdida de proteínas, las cuales escapan en forma de “polvo” en el suero.

CONSERVACION DEL CUAJO:

La fuerza del cuajo decrece con el tiempo, desde el momento en que se abre el recipiente que lo contiene.

La disminución del poder de coagulación se acentúa si el cuajo es expuesto en forma directa al agua, luz y calor.



El cuajo debe conservarse siempre con la tapa bien cerrada, para que no entre la humedad y en lugares secos, fríos y oscuros.



Al momento de usar el CUAJO las manos deben estar secas y la cucharita dosificadora no debe estar mojada.

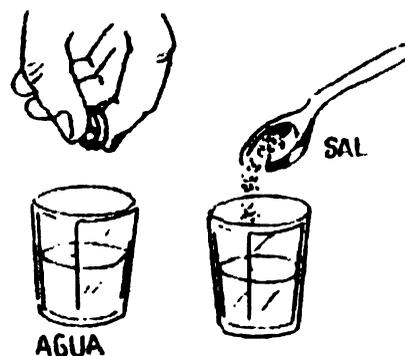
Si el cuajo pierde su firmeza, será necesario emplear una mayor cantidad para coagular la leche en la tina, y siendo un producto caro y el costo de producción del queso será mayor.

PREPARACION DEL CUAJO

Al momento de emplear el cuajo hay que sacar el producto y diluirlo en UN LITRO DE AGUA FRÍA.

Agregando una pequeña cantidad de sal fina a una cantidad igual al doble del cuajo utilizado.

La sal tiene por objeto facilitar la dilución y ayudar a la coagulación de la leche.



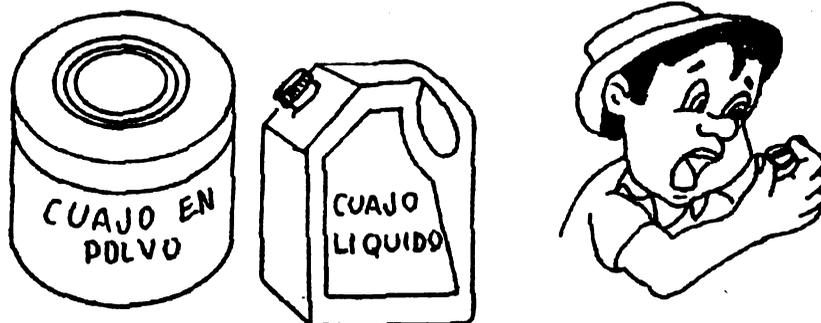
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COAGULACION DE LA LECHE.-

- * Dosis del cuajo
- * Temperatura de la leche
- * Ph de la leche
- * Contenido de iones calcio
- * Disminución de las micelas de caseína
- * Calentamiento previo de la leche
- * Presencia de fosfato coloidal.

**REACTIVO: CMT
ALCOHOL CON ALIZARINA
HIDROXIDO DE SODIO
FENOLTALEINA ALCOHOLICA
FERMENTOS LACTICOS
CINTAS CIERRAFUNDAS**

**CALCIO LIQUIDO: CAL PLUS
AZUL DE METILENO
ACIDO SULFURICO
ALCOHOL AMILICO
CUAJO LIQUIDO Y EN POLVO
VIDEOS Y FOLLETOS TECNICOS**

**TIENDAS DE QUSERIAS RURALES
ASISTENCIA TECNICA Y ABASTECIMIENTO DE
INSUMOS
ALCOCER No. 30-78 Y DIAZ DE LA MADRID
TELEFAX: 554198 - QUITO - ECUADOR**



Luego de preparado agregamos el cuajo a la leche. El cuajo debe diluirse en agua fría y mezclarlo con sal en una cantidad doble del cuajo utilizado.

Para 100 litros de leche se puede usar en cualquiera de estas cantidades.

- 1.- 2.5 gramos de cuajo en polvo (cucharadita)
- 2.- Una pastilla de cuajo
- 3.- 10 ml. de cuajo líquido.



Vamos a realizar un ejemplo de preparación de cuajo:

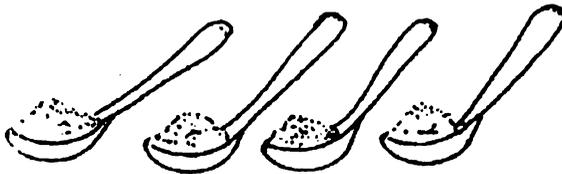
Si Ud. Tiene 400 litros de leche y quiere usar cuajo en polvo para coagular la leche, ¿Cómo lo prepara?

- 1.- Para 100 litros se usa 2.5 gr. (Una cucharadita) de cuajo en polvo.
- 2.- $400 / 100 = 4$
- 3.- Tiene que usar 4 cucharaditas de cuajo.
- 4.- Se usa el doble de sal que de cuajo.
- 5.- 4 cucharaditas por 2 es igual a 8 Cucharaditas de sal.

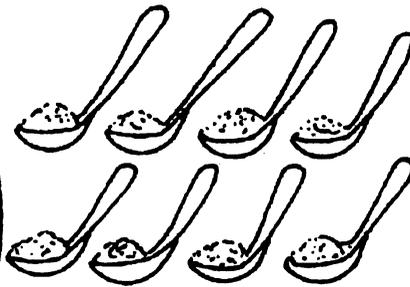


Con cuajos microbianos hay que duplicar volúmenes, porque pesan la mitad del cuajo natural.

Para coagular 400 litros de leche se requieren:



4 cucharaditas de cuajo



8 cucharaditas de sal refinada

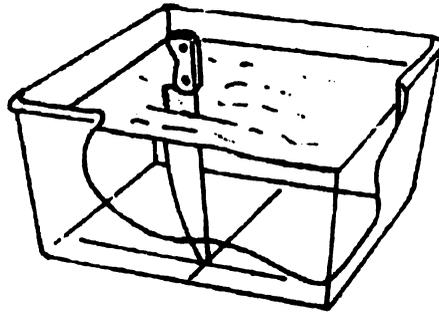


CORTE DE LA CUAJADA:



La cuajada se encuentra lista para ser cortada luego de 30 minutos de puesto el cuajo.

Para saber si podemos cortarla se hacen algunas pruebas, por ejemplo: cortamos con un cuchillo la cuajada, los bordes deben separarse uniformemente, y el suero debe ser de color verde.



La cuajada se corta con un instrumento que se llama "Lira", el mismo que tiene divisiones hechas con alambre de acero inoxidable separadas a 1.5 cm.



El corte de la cuajada es la división del coagulo de caseína por medio de la lira.

El corte tiene por objeto transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado y uniforme, para facilitar el desuerado.

El tamaño de los granos de cuajada depende del contenido de humedad que se desea en el queso.



Para fabricar quesos blandos, los cuales tienen bastante humedad, es necesario cortar el bloque de cuajada en granos grandes.

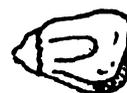
Para obtener quesos duros, con poca humedad al interior de la masa, los granos deben ser muy pequeños.



Generalmente el tamaño de los granos se estima por comparación con el tamaño de la semilla de plantas conocidas, veamos.



Capulí



Maíz



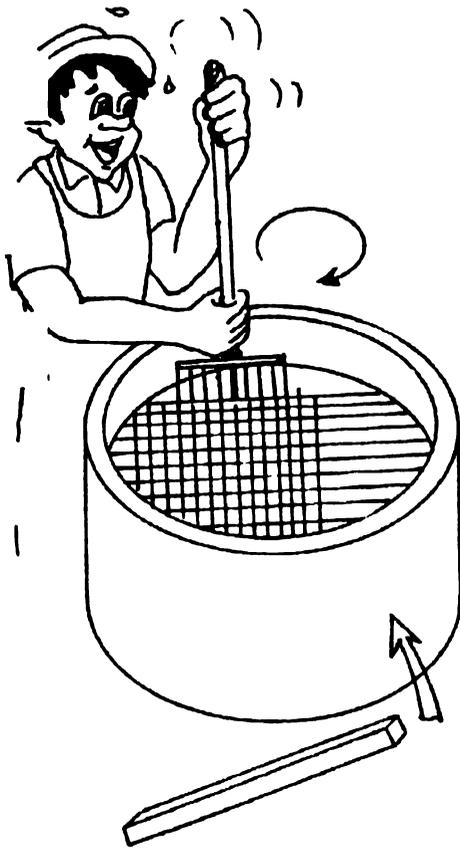
Haba



Arroz



Trigo



El corte de cuajada en tinas circulares comprende dos fases:

La primera consiste en introducir la lira pegada a la pared de la tina, empezar a cortar la cuajada en una misma dirección. Cada vez que se llega al extremo opuesto de la paila, se da una vuelta de 180°, levantando algo la lira pero sin llegar a sacarla totalmente de la cuajada, con el objeto de dañar lo menos posible.

Al llegar al otro extremo de la tina, se procede a cortar la cuajada en dirección transversal a la anterior, siguiendo el mismo procedimiento, con lo cual el bloque de la cuajada adquiere la apariencia de una cuadrícula, obteniéndose listones verticales.

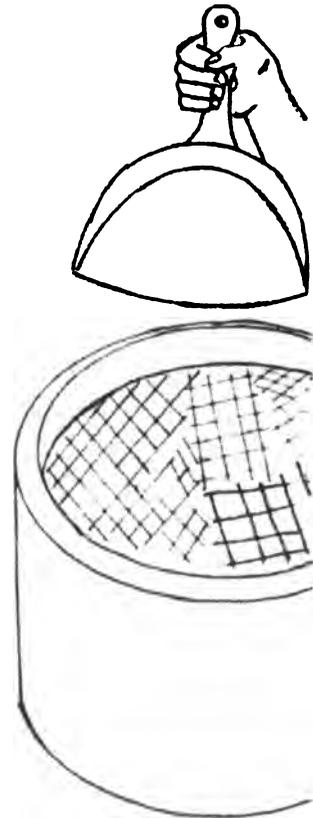
Luego de 5 minutos del primer corte, se voltean los listones verticales con ayuda de palas plásticas, la lira entonces se desplaza en sentido transversal, así se obtienen cubitos de cuajada.

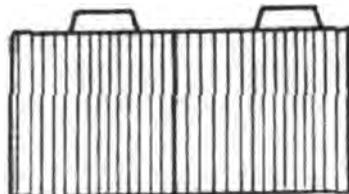
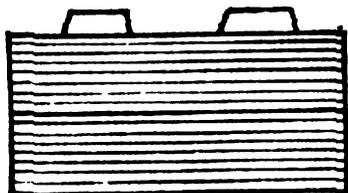
El número de pases depende del tamaño de grano que se desea obtener.

Toda esta operación debe realizarse entre 10 - 15 minutos.

El corte de la cuajada debe ser hecho con mucha delicadeza para no provocar pérdidas.

Con granos muy pequeños se produce la salida de caseína, grasa y disminuye el rendimiento.





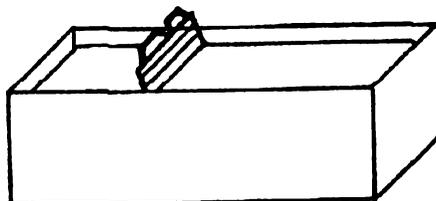
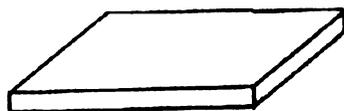
CORTE DE LA CUAJADA:

En tanques grandes usamos dos tipos de liras:

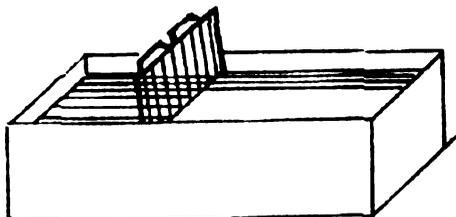
No. 1.- Lira de hilos horizontales.

No. 2.- Lira de hilos verticales.

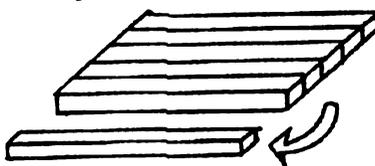
(Los hilos deben ser de alambre de acero inoxidable).



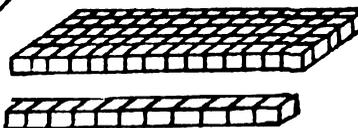
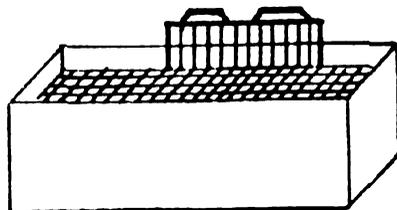
Pasamos la lira No. 1 en sentido longitudinal y obtenemos "planchas" de cuajada.



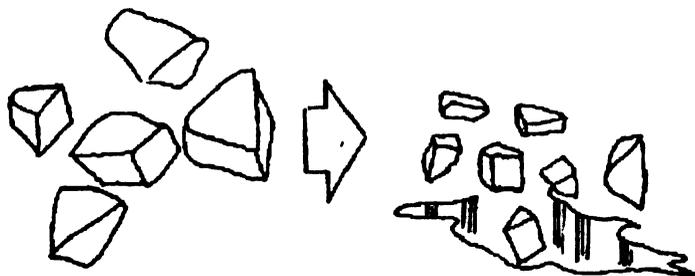
Pasamos la lira No. 2 en sentido longitudinal y tenemos "tiras" de cuajada.



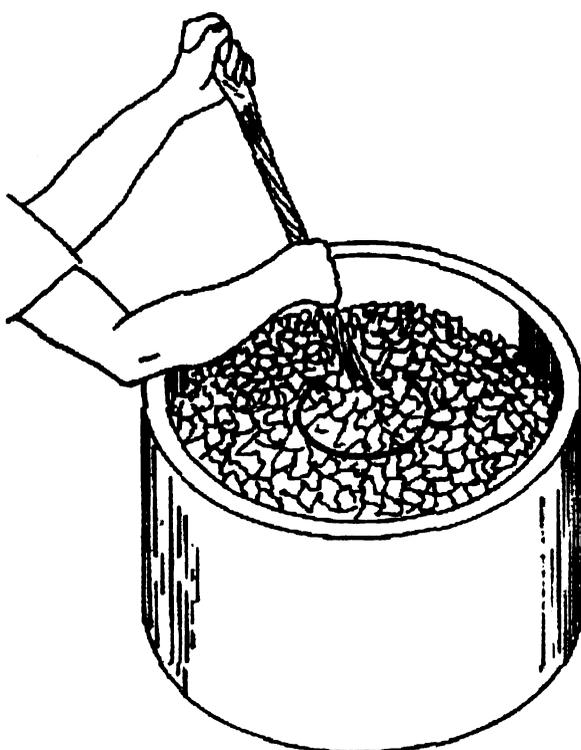
Pasamos finalmente la lira No. 2 en sentido transversal y obtenemos "cubitos" de cuajada; el tamaño de estos depende de la separación entre los hilos de la lira.



BATIDO DE LA CUAJADA:



Es la agitación de los granos de cuajada dentro del suero caliente, para que salga la humedad que poseen en su interior.



Conforme avanza el batido, el grano disminuye de volumen y aumenta su densidad, por la pérdida paulatina de suero.

Por esta razón es necesario batir el grano cada vez con más fuerza.

La velocidad del batido debe ser tal que los granos de cuajada siempre se vean en la superficie del suero.

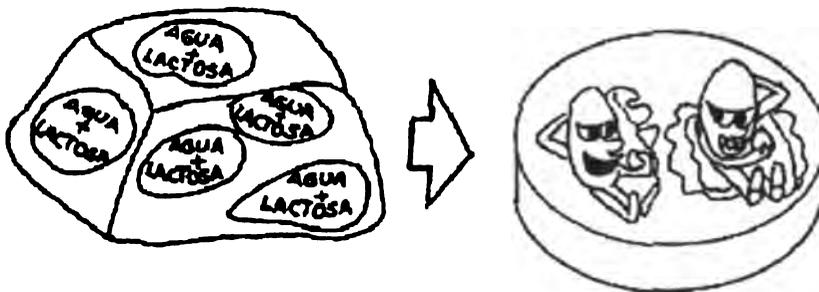
El tiempo de batido también varía con la clase de queso deseado, los quesos blandos, como el ANDINO, que tienen granos grandes con bastante humedad al interior, no deben ser batidos demasiado tiempo.

La alta acidez y la alta temperatura facilitan o estimulan la contracción del grano y la salida del suero.

Las cuajadas provenientes de leches maduras o batidas a altas temperaturas tienden a dar un grano muy pequeño cuando el batido es prolongado.

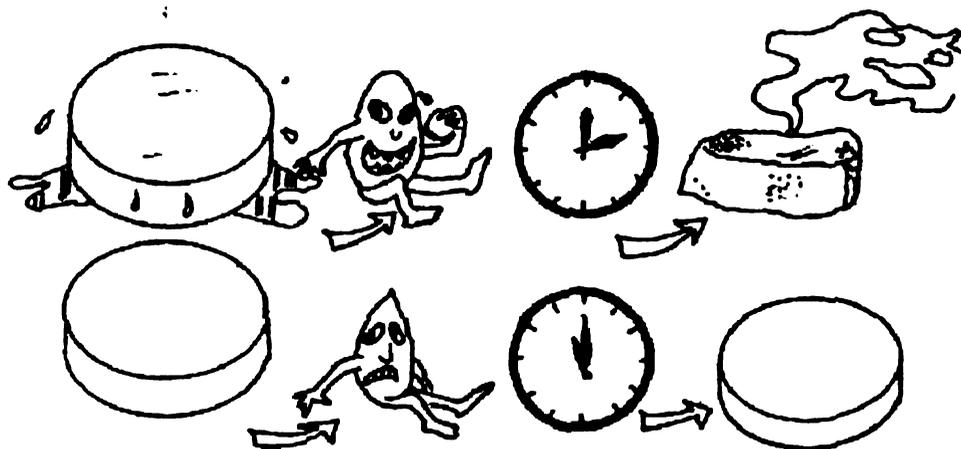


Es importante sacar gran parte del suero del interior de los granos de cuajada, pues en caso contrario, el queso resultante tendrá demasiada humedad y su período de conservación será muy corto.

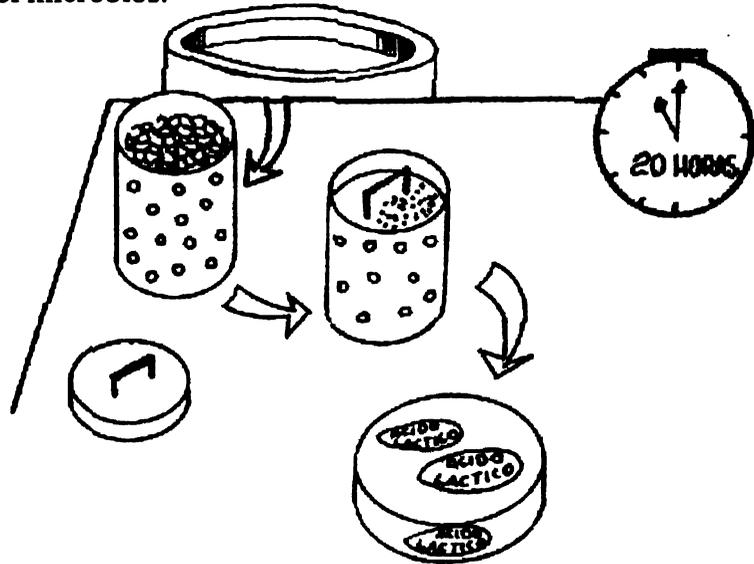


La presencia de humedad favorece la multiplicación de microbios, ya que es el alimento principal de los microbios.

Por eso, mientras exista en el interior del queso, más lactosa no transformada en ácido junto con la contaminación más rápido se dañará el queso.



2.- La lactosa se transforma durante la elaboración y el moldeo, en un período de 20 horas, en ácido láctico y existen menos posibilidades de dañarse por microbios.



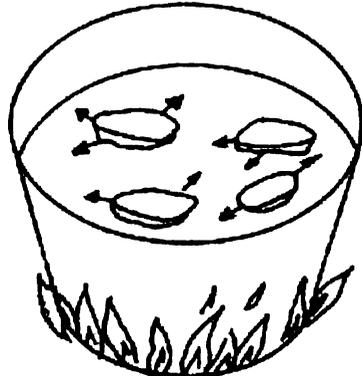
En el queso fresco la fermentación está regulada con un choque de frío en la salmuera, 3 horas después del moldeo, quedando más lactosa no transformada en ácido láctico.



Por eso es necesario conservar los quesos frescos a 4° C, es decir, en un medio frío que impida la propagación de los microbios.

En los quesos duros, después de batir la cuajada durante un período de 10 minutos, en ocasiones se hace la COCCION DE LA CUAJADA con dos fines:

- 1.- Regular el contenido de humedad del queso de manera que la cuajada quede con el contenido de agua adecuada.
- 2.- Favorecer el desarrollo de aquellas bacterias que toleran temperaturas altas.

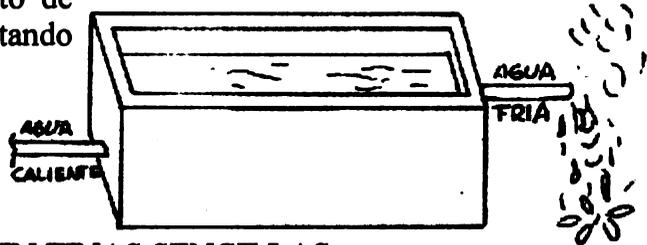


La cocción puede hacerse de dos formas:

1) COCCION DE CUAJADA EN TINAS DE DOBLE PARED:

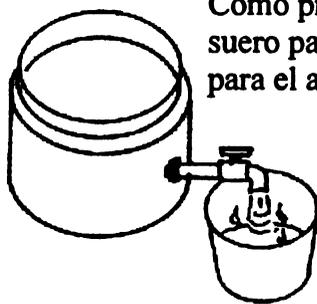
La cocción debe durar hasta 45 minutos tiempo durante el cual debe agitarse la cuajada constantemente.

Se empieza con un ligero aumento de temperatura y se finaliza aumentando rápidamente la temperatura.



2) COCCION DE LA CUAJADA EN TINAS SENCILLAS

Como primer paso, sacamos un poco de suero para obtener espacio suficiente para el agua que se agrega.



Luego agregamos agua caliente, poco a poco, de manera que la temperatura de la cuajada suba gradualmente hasta llegar a 38° C Dambo/Tilsit (50° C el Gruyere y 50° C el parmesano). El proceso dura 20 minutos.

PROPOSITO DE LA ELIMINACION DE AGUA DEL QUESO

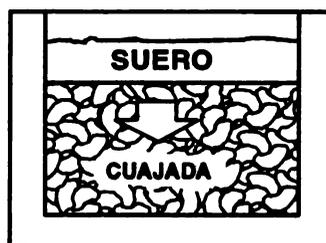
- **Asegurar la conservación del queso, ya que la actividad de los microorganismos, disminuye con menor cantidad de agua.**
- **Regular la fermentación y el pH mínimo del queso por eliminación de lactosa y ácido láctico con el agua.**
- **Dar una consistencia adecuada al producto final, que depende de la relación agua/ queso descremado.**
- **Regular la maduración del queso.**
- **El desarrollo de bacterias y la actividad de las enzimas se incrementa rápidamente con mayor cantidad de agua.**
- **Regular el balance de sales y minerales.**

En la siguiente tabla, indicamos la cantidad de suero que tiene que sacarse y la cantidad de agua a 65° C que tiene que agregarse, para que la cuajada vuelva a alcanzar la temperatura de 36° C (coagulación).

CANTIDAD DE LECHE ELABORADA (LITROS)	SACAR EL SUERO EN LITROS	AGREGAR AGUA A 65° C - LITROS
100	30	18
150	45	27
200	60	36
250	75	45
300	90	54
350	105	63
400	120	72
450	135	81
500	150	90
550	165	99
600	180	108
650	195	117
700	210	126
750	225	135
800	240	144
850	255	153
900	270	162
950	285	171
1000	300	180

Esta operación es una de las tantas maneras de hacer queso, cada tipo de queso tiene una fórmula particular de ser preparado.

SUERO DE QUESERIA



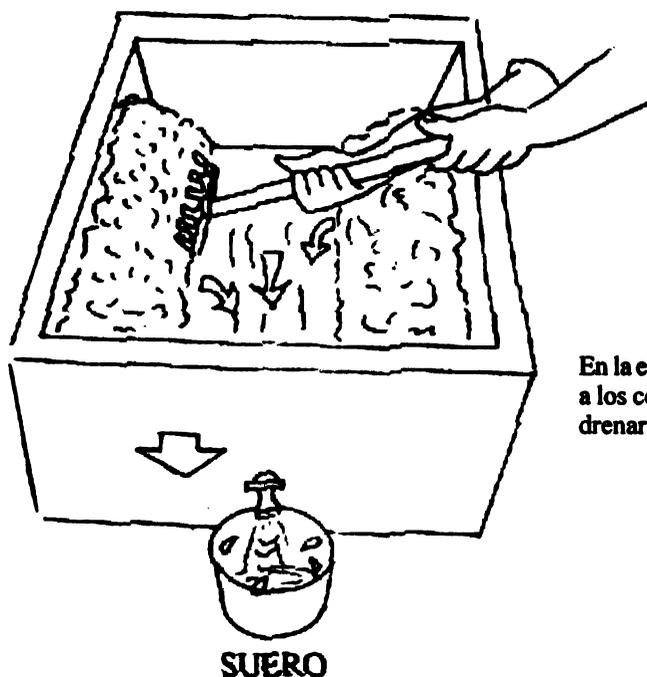
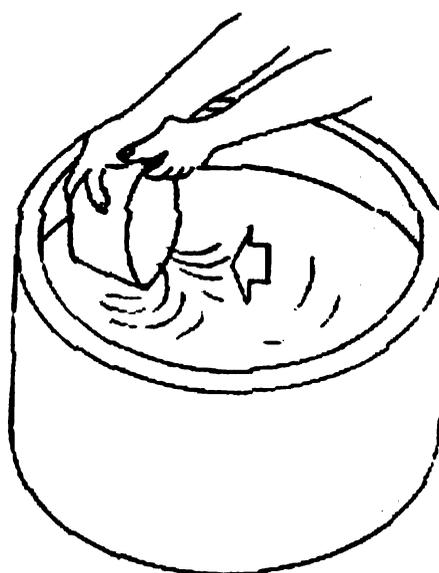
Al finalizar el batido, se saca el agitador, y los granos de cuajada se depositan rápidamente en el fondo de la tina, en razón de su mayor peso específico.

El suero tiene menor acidez que la cuajada porque contiene más agua.

La acidez queda concentrada en las proteínas de la cuajada.

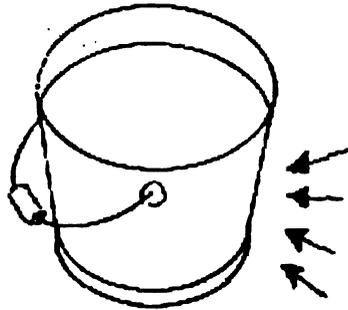
El suero se saca mediante un balde de acero inoxidable.

Esta operación debe hacerse con mucha delicadeza.



En la elaboración del queso tipo cheddar, se disponen a los costados los gránulos de cuajada y se procede a drenar el suero.

El suero de quesería es un líquido amarillento de color transparente, sin embargo durante el batido pasan muchas sustancias de la cuajada y se tiene un suero de color amarillo-blancuzco y opaco.

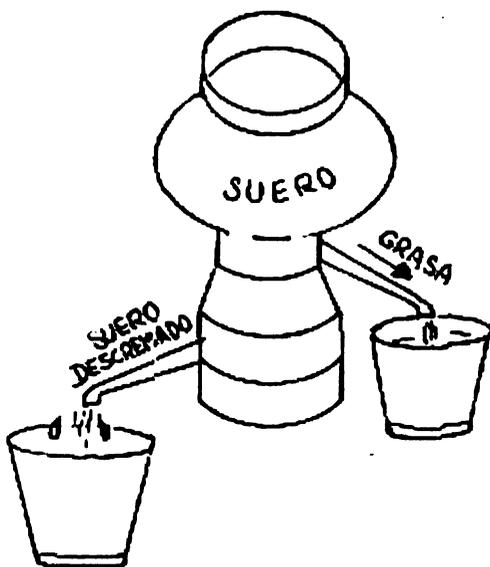


SUERO DE QUESERIA

El suero tiene en suspensión: agua, grasas, lactosa y proteína (albúmina).

Es importante que en toda quesería exista una descremadora del suero para separar la crema (grasas) y elaborar mantequilla de suero.

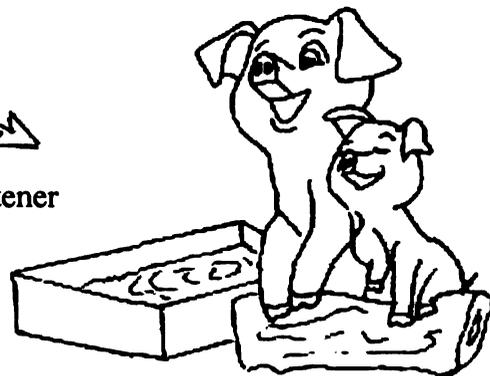
El residuo es un suero con albúminas que sirve como alimento para los cerdos.



MANTEQUILLA DE SUERO



Con un calentamiento del suero se pueden obtener otros tipos de quesos; ricotta o requesón.

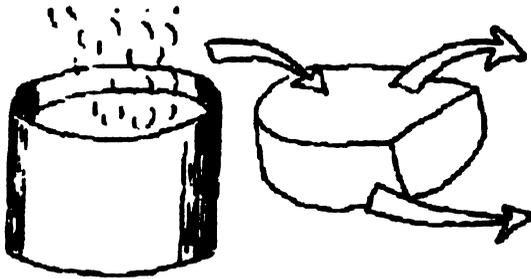


**COMPOSICION DE LA LECHE, COAGULO, SUERO Y QUESO
FRESCO ANTES DEL SALADO, Y CIFRAS DE TRANSICION**

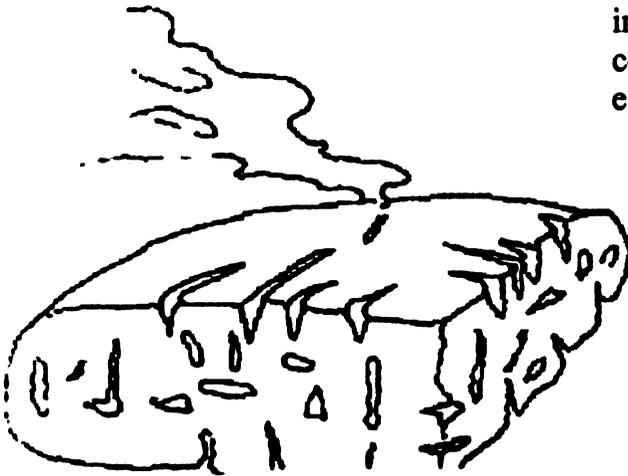
				<u>SUERO</u>	Cifras transición
				0,36% MG	10%
				0,98% Proteína	25%
				5,06% Lactosa	96%
				0,58% Ceniza	65%
				93,02% Agua	
LECHE	→	COAGULO	↗		
3,2% MG		3,2% MG	Corte		
3,5% Proteína	Fermenta-	3,5% Proteína	Agitación		
4,7% Lactosa	ción	4,7% Lactosa	Fermentación		
0,8% Cenizas	coagula-	0,8% Cenizas	Aumento de temp.		
87,8% Agua	ción	87,8% Agua	Prensado		
			↘		
				<u>QUESO</u>	Cifras transición
				26,5% MG	90%
				24,2% Proteína	75%
				1,7% Lactosa	4%
				2,6% Cenizas	35%
				45,0% Agua	

LAVADO DE LA CUAJADA:

El lavado consiste en mezclar la cuajada (granos) con agua caliente, en el propósito de sacar el suero cargado de lactosa y de ácido láctico y remplazarlo por agua.



Diluyendo la lactosa se detiene la acidificación de la cuajada e ingresa el agua para conservar una consistencia blanca o semidura en el futuro queso.



Si no se realizara esta operación, sería casi imposible obtener quesos blandos sin exceso de acidez, pues al quedar mucho suero dentro de los granos de cuajada, la lactosa sería transformada con el tiempo totalmente en ácido láctico, y el exceso de este puede producir grietas en el queso.



Se aprovecha el lavado para agregar un poco de sal a la cuajada. Su objetivo no es tanto dar sabor al queso, pues este será madurado y salado posteriormente; sino obstaculizar el desarrollo de microbios de la putrefacción con lo que aumenta el período de conservación.



En la práctica, la cantidad de agua caliente que se añada varía con la acidez del suero; a mayor acidez, será necesario agregar más agua y sacar más suero previamente. Sin embargo, si no se tiene un acidómetro, se puede asumir que hay que sacar alrededor de 30 litros de suero y reemplazarlo con 18 litros de agua caliente, por cada 100 litros de leche.

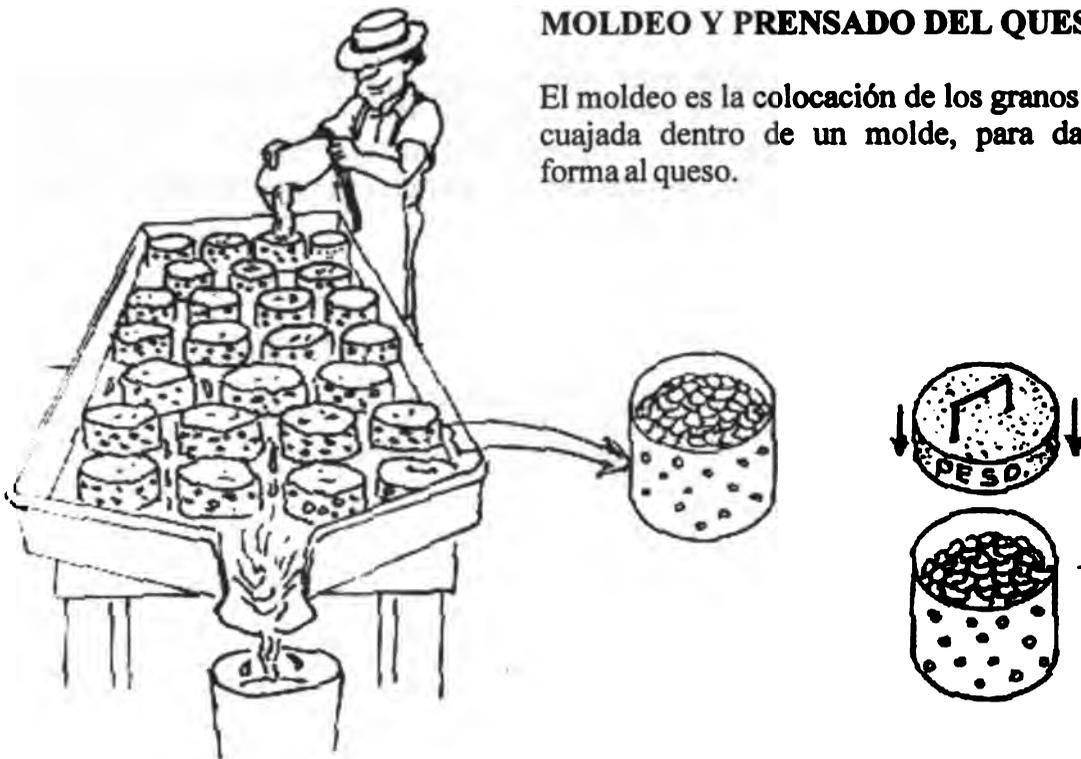


NO SE DEBE USAR AGUA FRÍA, pues al añadirla a los granos de cuajada, estos se hincharán en vez de contraerse para expulsar el suero cargado de lactosa. En tales condiciones, los granos guardarán el suero y absorberán el agua siendo aún más blandos, como si no hubiesen sido batidos.



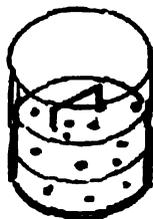
MOLDEO Y PRENSADO DEL QUESO

El moldeo es la colocación de los granos de cuajada dentro de un molde, para darle forma al queso.



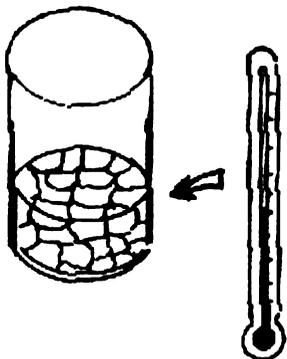
Los moldes son hechos en acero inoxidable o en tubo plástico perforado.

Para asegurar la forma del queso se acostumbra a prensar la cuajada durante cierto tiempo.

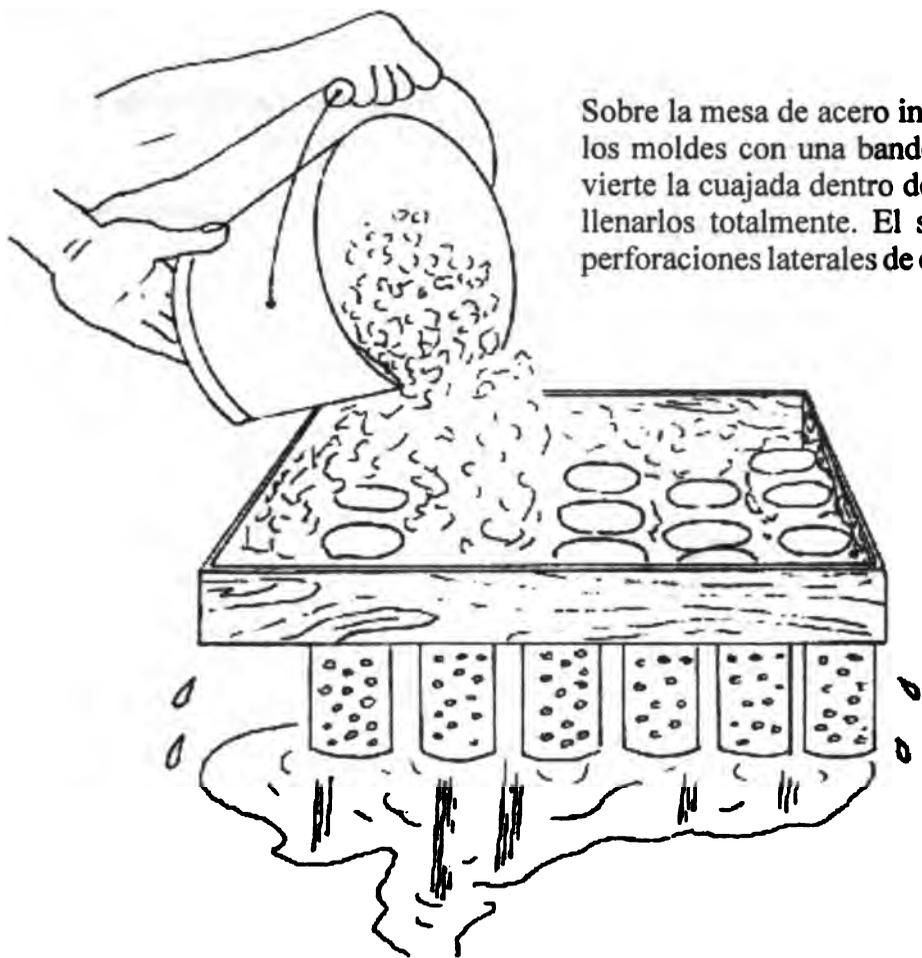


En los quesos de grano chico o mediano, o sea los quesos de pasta semidura y dura se aplica la técnica de prensado.

Los quesos blandos no se prensan, pues perdería mucho suero y su masa ya no sería blanda.



Estos quesos se moldean por su peso, pero es necesario que permanezcan en un ambiente temperado, por que si se enfrían los granos no se pueden compactar entre sí.



Sobre la mesa de acero inoxidable se ponen los moldes con una bandeja de llenado. Se vierte la cuajada dentro de los moldes hasta llenarlos totalmente. El suero sale por las perforaciones laterales de cada molde.

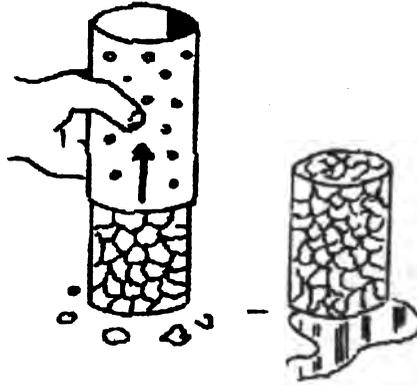
Una vez que ha escurrido todo el suero visible, lo que demora sólo unos cinco minutos, se realiza el primer volteo del queso.





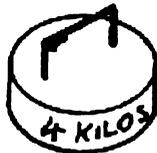
Para virar se tapa un costado del molde y rápidamente se gira el molde.

Se retira el molde siguiendo, siempre en dirección recta.

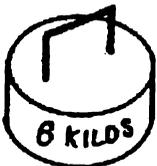


Para realizar el prensaje se envuelven los quesos duros y semiduros con un paño, doblando los extremos sobre la cara superior del queso.

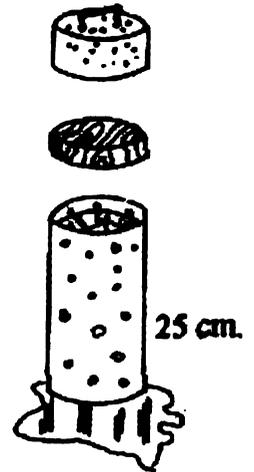
Sobre el queso se pone un disco de madera y sobre este un bloque de cemento que sirve para el prensado del queso.

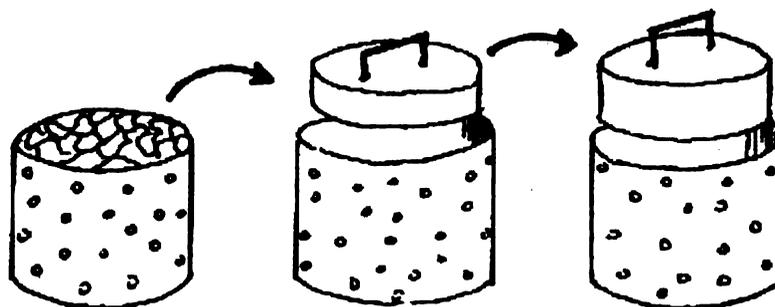


Se calcula un peso óptimo de 4 Kg. Para prensar queso ANDINO.

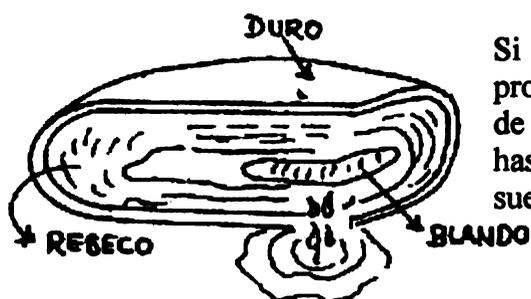


Para queso TILSIT se debe usar 6 Kg.



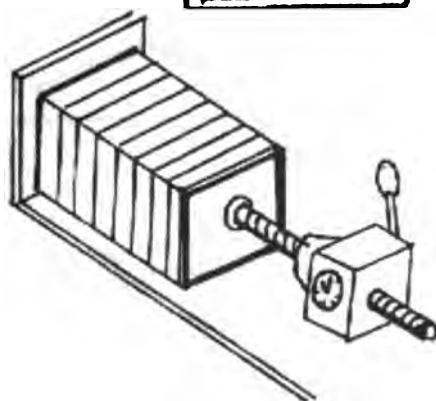
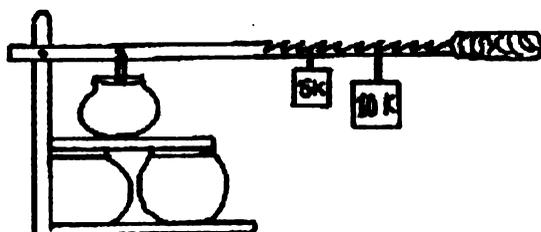


Existen muchos modelos de prensas para queso, depende del nivel industrial y económico de la empresa, lo más importante son los resultados.



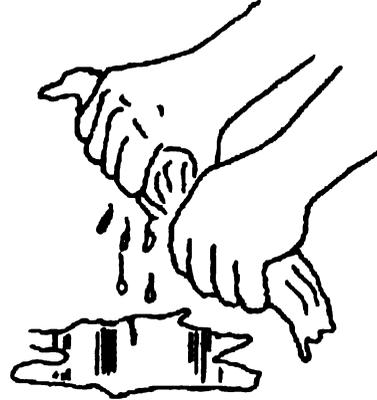
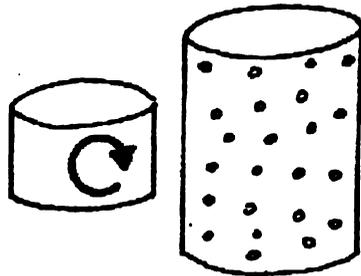
Si el queso es sometido a una fuerte presión, produce una deshidratación en la parte exterior de la masa, juntándose íntimamente los granos hasta formar una pared que no deja salir el suero del interior de la masa.

Este desueroado desigual produce un queso con corteza muy dura, con una masa periférica reseca, que se deshace como si fuera arena al cortarlo y con una masa interior blanda y acida.

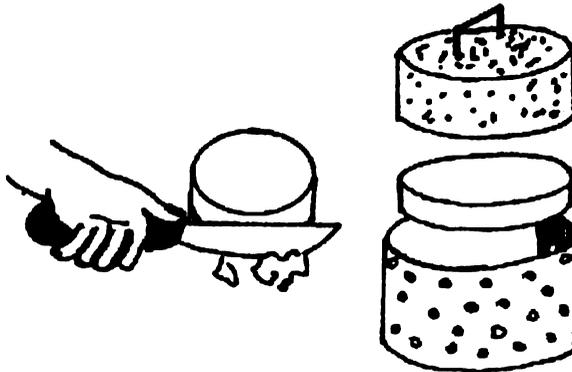


Existen muchos modelos de prensas para queso, depende del nivel industrial y económico de la empresa, lo más importante son los resultados.

Luego de 30 minutos se saca el queso del molde, se le quita la tela húmeda, y se la exprime para quitarle el suero.



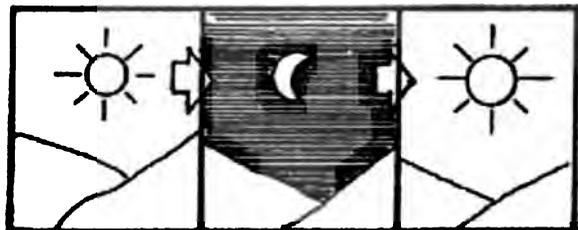
Se envuelve nuevamente el queso en el paño y se lo coloca en el molde PERO EN POSICION INVERTIDA.



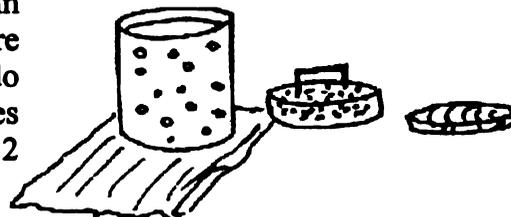
Durante la operación de volteo, se aprovecha para recortar los bordes de cuajada seca, una vez dentro del molde se coloca nuevamente el disco de madera y se prensa una hora.



Al finalizar el segundo prensado se quitan las pesas, los discos y los paños, para voltear el queso por tercera vez.

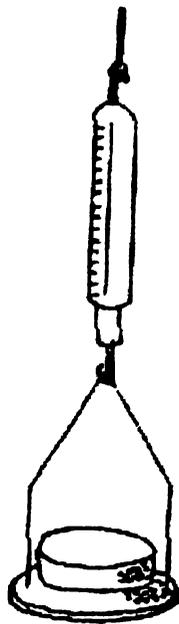


Luego se lo deja dentro del molde sin envolturas, ni pesas, reposando sobre TELAS SECAS, que han sido colocadas en la mesa y los moldes hasta el día siguiente, es decir, 10 -12 horas de moldeo final.



**ELIMINACION DE AGUA DURANTE EL TRABAJO DE
LA CUAJADA EN LA TINA**

<u>ETAPA</u>	<u>% de agua expulsada</u>
Durante el corte-----	5%
Antes del calentamiento-----	6,5%
Durante el calentamiento-----	11,9%
Durante el batido final-----	11,3%
Durante el prensado en la tina-----	8,8%
En la prensa-----	3,3%
TOTAL EXPULSADO	46,8%

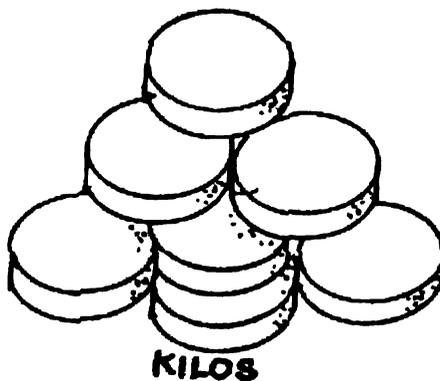


PESAJE DEL QUESO

Al día siguiente se retiran los quesos de los moldes y se los pesa para llevar así el control técnico.



De esta forma podremos calcular rendimiento obtenido con respecto al volumen inicial de leche utilizado.



$$R = \frac{\text{No. Litros}}{\text{Kg. Quesos}}$$

También se marca en cada queso, con letras claras, la fecha de elaboración, para poder identificarlos luego.

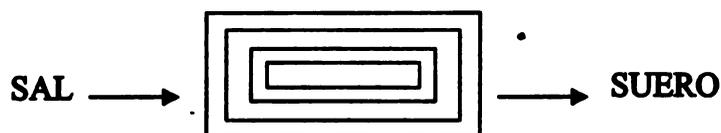
La tiza debe ser especial, permitida para alimentos.

Luego los quesos deben ser depositados en salmuera.



METODOS DE SALADO DE LOS QUESOS

- Salado en el suero
- Salado en la masa del queso
- Salado sobre la superficie
- Salado en salmuera



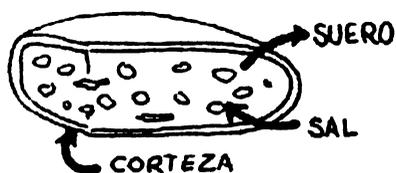
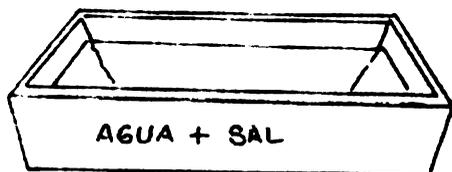
Pérdida de peso 2 - 5%

VELOCIDAD DE SALAZON EN LA SALMUERA

- Tamaño y formato de los quesos
- Concentración en sal de salmuera y del queso
- Acidez de la salmuera (isotonía)
- Humedad y textura del queso
- Temperatura de la salmuera
- MG en el queso x salado previo

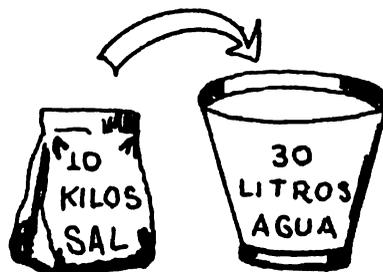
LA SALMUERA

La salmuera es una mezcla hervida de agua con sal, en donde se sumergen los quesos para salarlos y propiciar la fermentación de la corteza.



La corteza de los quesos se forma debido a la salida del suero y la entrada de sal a la periferia.

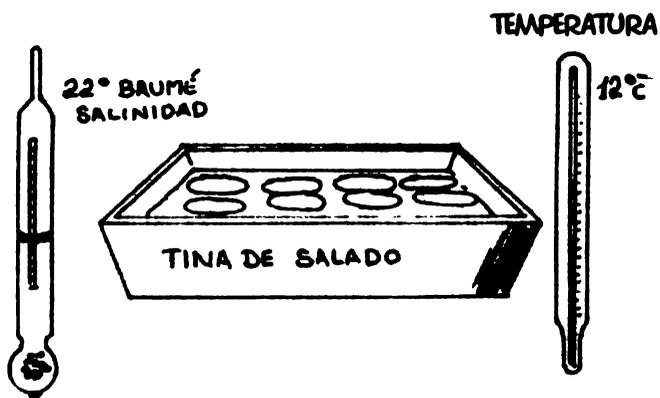
La salmuera se prepara disolviendo 10 kilos de sal en 30 litros de agua hervida y caliente, luego enfriada.



Esto le da una salinidad de 20-22° Baumé se deja enfriar la solución hasta 12° C, y se colocan en ella los quesos.

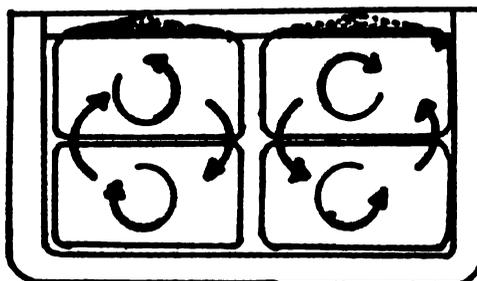
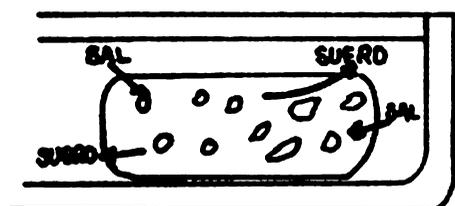
Los quesos permanecen en el baño de salmuera según su tamaño y peso:

Fresco (0.5 Kg.) 1 hora
Andino (1.2 Kg.) 8-10 horas
Tilsit (3 Kg.) 20-24 horas
Gruyere (40 Kg.) 48 horas



Se debe colocar sal en la superficie flotante de los quesos, para obtener un salado uniforme en todas las caras.

Se deben voltear los moldes grandes, para que todas las caras reciban el tratamiento de salmuera.

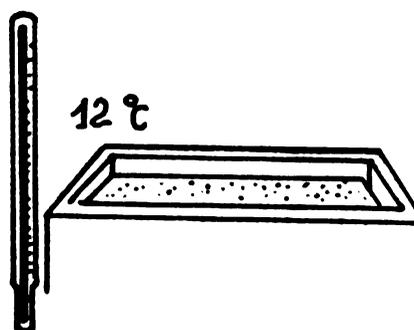
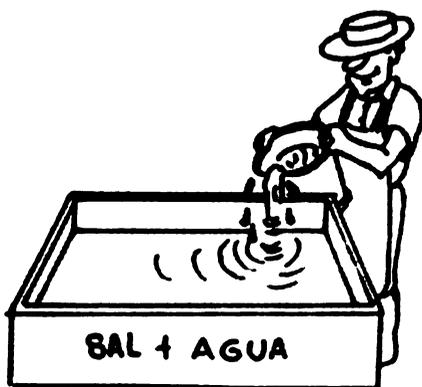


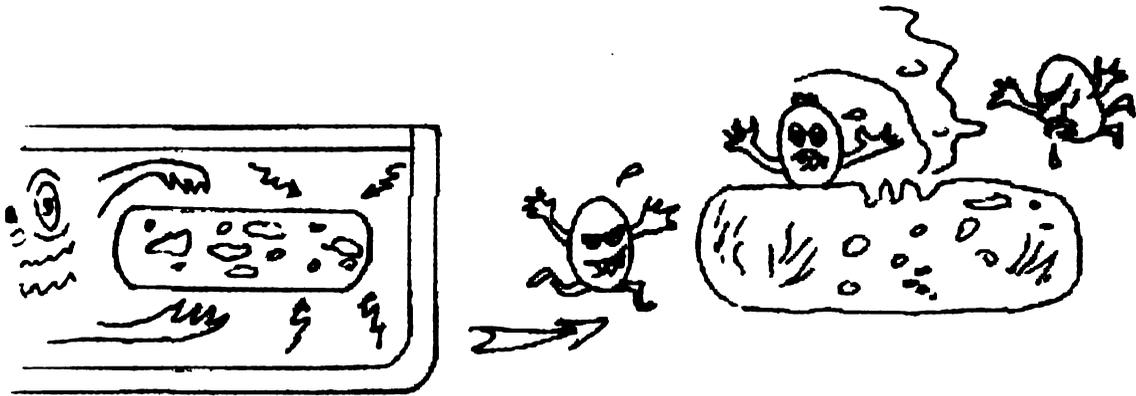
Conforme pasa el tiempo la salmuera recibe suero y pierde sal, por lo que su acidez aumenta desde 0° dornic y su concentración empieza a disminuir.

Cuando la salmuera tiene una acidez superior a 40° dornic, se debe cambiar la salmuera o se debe neutralizar la acidez.

Es necesario controlar periódicamente la temperatura, la misma que debe oscilar entre 8 - 12° C.

Cuando la salmuera baje a 18° Baumné debe agregarse sal disuelta en agua hervida, hasta cuando marque su salinidad inicial. Para medir utilizar el Baummetro o salinómetro.





Una salmuera ácida disuelve la superficie del queso, y este al no tener corteza se daña rápidamente durante la maduración. En la maduración atacan rápidamente hongos y bacterias a un queso sin corteza.



CORTEZA BIEN FORMADA



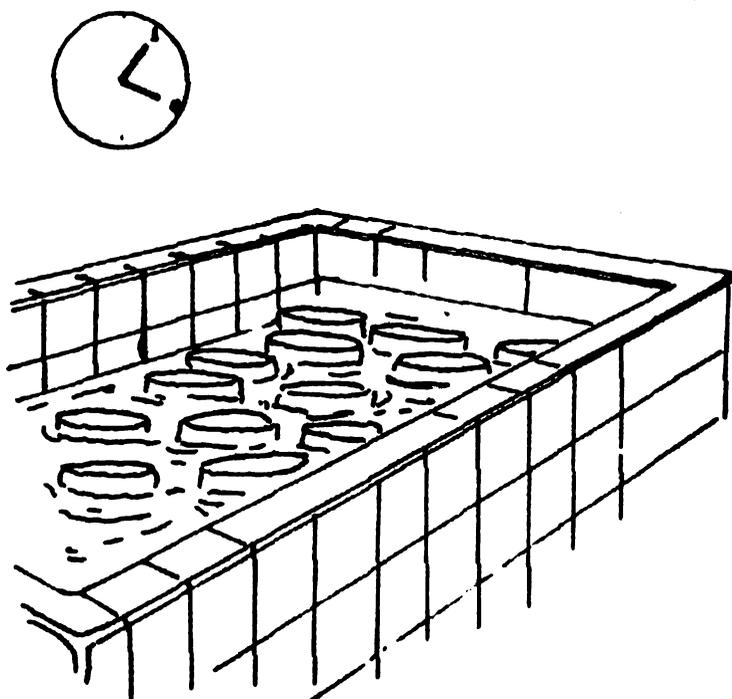
CORTEZA DEBIL
QUESO DEFORMADO

Una salmuera poco concentrada no deshidrata bien la superficie del queso, deja mucho suero en el queso, no le da buen sabor y permite que el queso sea atacado por hongos y bacterias que lo dañan.



Una salmuera muy fría (menos que 4°C) no permite el movimiento osmótico de los líquidos, impide los intercambios de suero y sal, entre el queso y la salmuera y no logra formar la corteza.



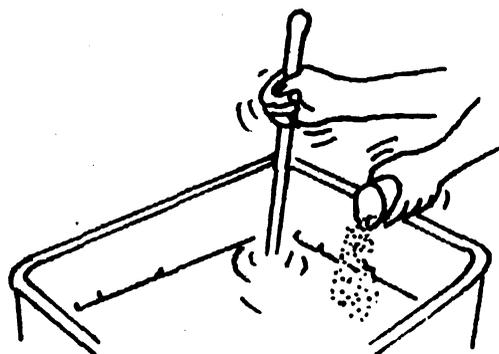


Se sumerge el queso en un salmuera de 20° Baumé dependiendo del tamaño del queso durante algunas horas.

Algunos queseros recomiendan el control semanal de la salmuera, verifica si hay sal en el fondo del tanque de salmuera.

- Si hay sal, simplemente se agita la salmuera y se procede a poner los quesos en el tanque.
- Si no hay sal significa que la salmuera ha perdido fuerza, entonces agregamos sal y luego agitamos.

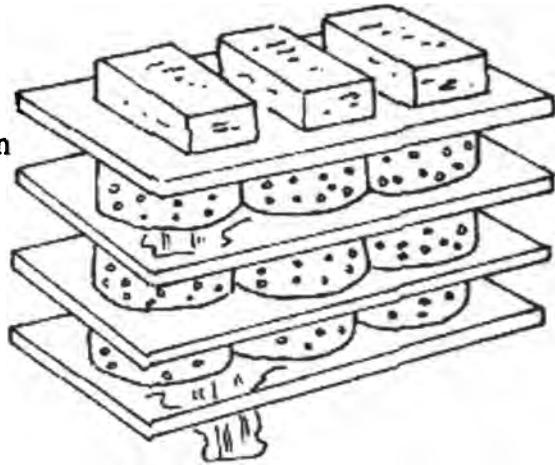
Este procedimiento deberá repetirse, procurando que la salmuera siempre Tenga entre 20 y 22° Baumé.



Los mejores materiales para las tinajas de salmuera son: tanque de cemento forrado con azulejos blancos, como también de acero inoxidable.

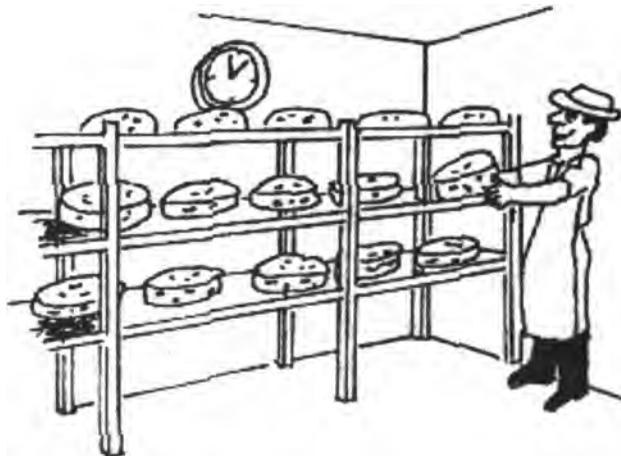
MADURACION DEL QUESO

Después del tiempo indicado se sacan los quesos de la salmuera, se dejan escurrir un tiempo en un estante adecuado.



En el cuarto de maduración deben haber anaqueles con tablas limpias y secas.

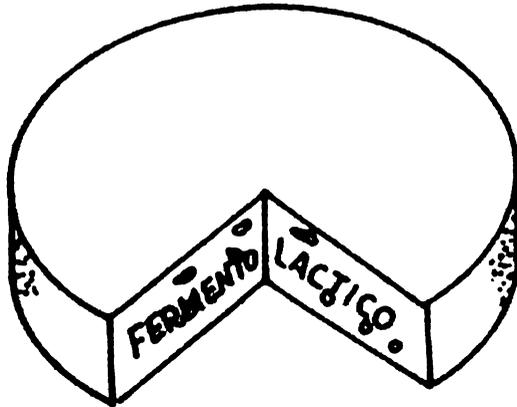
Los quesos colocan de abajo hacia arriba, conforme se llena el cuarto de maduración. Los más frescos en la parte inferior para no mojar los quesos secos.



QUÉ ES LA MADURACION?

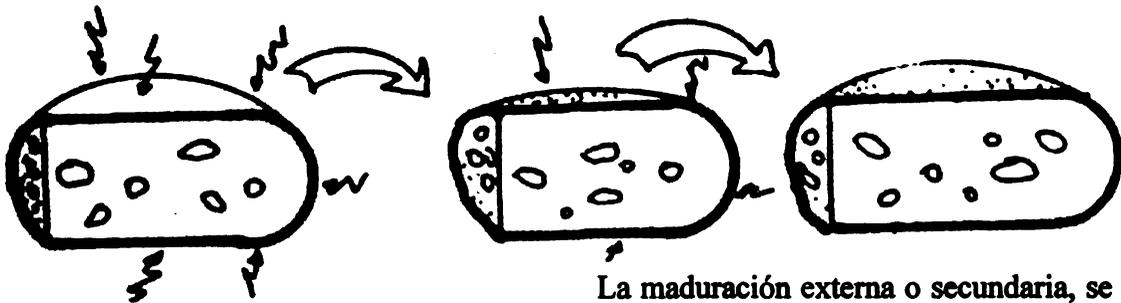
MADURACION, es la transformación por acción de los fermentos lácticos de cuajada ácida "sin olor", en una masa de sabor agradable y aroma característico, propio del queso maduro.

Existen dos tipos de maduraciones



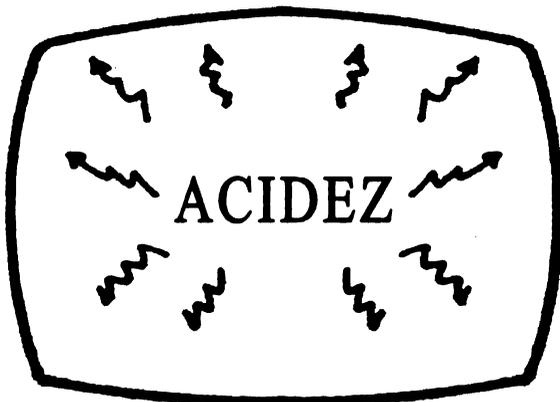
- 1.- MADURACION INTERNA O PRIMARIA
- 2.- MADURACION EXTERNA O SECUNDARIA

La maduración INTERNA O PRIMARIA, ocurre en el interior de la masa por acción de las bacterias del fermento láctico, que se transforman la lactosa en ácido láctico



MADURACION EXTERNA

La maduración externa o secundaria, se produce en la superficie del queso, progresando de afuera hacia adentro, en algunas semanas de tiempo y debido al tipo de bacterias que se desarrollan en la corteza.



En la maduración secundaria se produce la acción de bacterias aerobias que empiezan a crecer y multiplicarse sobre la corteza del queso.

Como las bacterias del fermento láctico, han transformado toda la lactosa en ácido láctico el queso es muy ácido. En estas condiciones los microbios se pueden desarrollar en la corteza solamente. Dentro de uno a tres meses (según la dureza del queso) madura el queso en su parte interna.



Se colocan los quesos en los estantes para que maduren dando tratamiento tres veces por semana con un paño húmedo de salmuera para que se forme la corteza.

Una vez alcanzada la madurez adecuada, de acuerdo al tipo de queso, se lavan convenientemente, se ponen etiquetas y se embalan para el mercado.

COSTOS DE PRODUCCION UNITARIO

QUESO TIPO ANDINO

FECHA: 1999-11-17

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.- COSTOS DIRECTOS			
1.1.- INSUMOS			
Leche (litros)	1000	1600	1600000
Transporte de leche			80000
cuajo (cc/gramos)	70	336	23520
cloruro de calcio: ml.	250	31	7750
fermentos lácticos	1	2860	2860
sal (Kg.)	3	2000	6000
salmuera (kg.)	1	2000	2000
Combustible (galón/tanque)	1	27000	27000
detergente (fundas)	1	1560	1560
fundas/etiquetas	125	90	11250
análisis de laboratorio	1	10000	10000
1.2.- MANO DE OBRA			
Sueldos de trabajadores	3	45000	135000
Beneficios sociales (IESS)	3	9000	27000
2.- COSTOS INDIRECTOS			
2.1.- DEPRECIACION Y MANTENIM.			
Construcciones (10 años)	100000000	3650	27397,26027
Equipos (5 años)	50000000	1825	27397,26027
Préstamos/Interés			
Luz, agua, teléfono.	1	10000	10000
3.- TOTAL DE GASTOS:			1998734,521
4.- NUMERO DE QUESOS (KG/moldes)	105		
5.- COSTO UNITARIO		19036	
6.- RENDIMIENTO LITROS/QUESOS	9,5		
7.- PRECIO DE VENTA EN PLANTA		21600	
8.- DIFERENCIA POR UNIDAD		2564	269065
9.- LITROS DE SUERO	400	300	120000

STANBERG - Manejo computarizado de queserías rurales

CLAVES QUE GARANTIZAN LA COMERCIALIZACION DEL QUESO MADURO.

- ✓ Controle constantemente la cantidad de productos en bodega.
- ✓ Un buen servicio y una buena calidad de los productos, será su mejor propaganda.
- ✓ Asegúrese que el lugar de expendio de los quesos, sea limpio y agradable, que el personal que atiende las ventas conozca de su oficio, y pueda aconsejar lo mejor para sus clientes.
- ✓ Planifique la producción de quesos, según la demanda del mercado consumidor.
- ✓ En tiempos de mayor producción, realice ofertas que atraigan al público.
- ✓ Para quesos deformes o sobremaduros, pero de buen sabor, busque nuevas formas de venta.
 - a.- Quesos secos para rallar.
 - b.- Quesos para mezcla de fondue.
- ✓ Busque otros mercados para quesos hinchados, por ejemplo: venderlos a una empresa que produzca quesos fundidos.

BIBLIOGRAFIA.-

1. - ALAIS, Charles (1985) Ciencias de la Leche, Principios de Técnica Lechera- Editorial Reverté, S.A. Barcelona- España.
2. - ALZUGARAY, Domingo y Catia (1995) Aprenda a hacer queijos- Editora tres- Sao Paulo -Brasil.
3. - DUBACH, José (1988) EL ABC para la Quesería Rural de los Andes, segunda edición, revisada y complementada por Hernán Torres E., Poligraf Andina Cia. Ltda. Cuenca- Ecuador.
4. - EQUIPO REGIONAL DE FOMENTO Y CAPACITACION DE LA FAO PARA AMERICA LATINA, (1985) Manuales técnicos de lechería, Santiago- Chile.
5. - KOSIKOWSKI, Frank V. (1977) Cheese and fermented milk foods- Printed in USA and distributed by Edwards Brothers, inc Michigan- EEUU.
6. - MUÑOZ, José E. (1978) La leche y sus derivados, su química, tecnología, análisis y legislación, Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito-Ecuador.
7. - REVILLA Aurelio (1985) Tecnología de la leche, procesamiento, manufactura y análisis, segunda edición, IICA, San José- Costa Rica.
8. - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA- (1994) Instituto de Ciencias y Tecnología de Alimentos - ICTA y Banco Ganadero, Guía para producir quesos Colombianos- Bogotá- Colombia.
9. - WUTHRICH JORGE (1981) Manuales de capacitación en lechería, HELVETAS, Asociación Suiza de Asistencia técnica, Cooperativa Xelac, Quetzaltenango- Guatemala.
10. - ZEHEREN, Vincent L. (1976) Manual de tecnología quesera, Laboratorio tecnológico del Uruguay, Talleres gráficos Barreiro y Ramos. Montevideo Uruguay.

EL QUESO MADURO Y SUS SECRETOS

PUBLICACION TECNICA No. 7.

Autor: Dr. Hernán Arturo Torres Egas.

Dibujos: Edgar Leyton.

Levantamiento de texto:

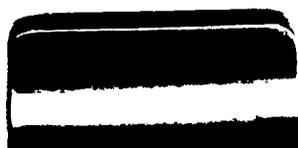
**Revisión: Consorcio de Queserías Rurales
Red de Agroindustria Rural,
REDAR - ECUADOR**

**Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia - Universidad Central**

Edición: Octubre del 2001.

Tiraje: 1000 ejemplares.

**Impresión y diseño: Scarlet Impresiones S.R.L.
E-mail: scarletimp@terra.com
Lima - Perú**





PRODAR / CReA - IICA
Apartado 14-0185 Lima 14, Perú
Central: Telfs.: (51-1) 4228336, 4229114
Directo: 4224583 Fax: 4424554
E-mail: iicaprodar@si.com.pe