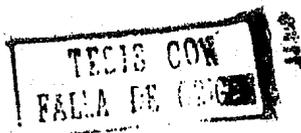


76
204



MANUAL DE QUESERIA CASERA RURAL

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por**

Alejandro Esquivel Torres

Asesores:

**M.V.Z Carlos Verrey Casillas
Q.F.B. Manola Aguirre Carretero**

México, D.F.

1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
I. HISTORIA DEL QUESO EN MEXICO.....	/
II. LA LECHE.....	10
A. COMPOSICION.....	10
B. FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA LECHE.....	15
III. EL ORDEÑO.....	20
A. LA GLANDULA MAMARIA.....	20
B. HIGIENE Y RUTINA EN EL ORDEÑO.....	22
1. HIGIENE EN EL ORDEÑO.....	22
2. RUTINA EN EL ORDEÑO.....	24
IV. MICROBIOLOGIA.....	29
A. LOS MICROBIOS.....	30
B. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO BACTERIANO.....	35
V. EL QUESO.....	39
A. PASOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE LOS QUESOS	
FRESCOS.....	42
1. TRANSPORTE DE LA LECHE.....	42
2. RECEPCION.....	44
3. PASTEURIZACION.....	55
4. SIEMBRA DE LA LECHE.....	60

5. CUAJADO.....	64
a) TIPOS DE CUAJO.....	65
b) TITULACION DEL CUAJO.....	67
c) MANEJO DEL CUAJO.....	70
d) TIPOS DE CUAJADA.....	70
e) ELABORACION DE CUAJO EN EL MEDIO RURAL.....	73
6. MANEJO DE LA CUAJADA.....	78
a) MANEJO DE LA CUAJADA AL CUAJO.....	78
(1) LOS 4 FACTORES PARA EL MANEJO DE LA CUAJADA	79
(2) LIMITACIONES EN SU MANEJO.....	80
(3) MANEJO DE LA CUAJADA AL ACIDO.....	83
7. DESUERADO.....	84
a) DESUERADO DE LA CUAJADA AL CUAJO.....	84
b) DESUERADO DE LA CUAJADA AL ACIDO.....	85
8. SALADO.....	86
9. MOLDEADO Y PRENSADO.....	87
a) MOLDEADO.....	87
b) PRENSADO.....	92
(1) PRENSAS.....	93
10. ENVASADO.....	95
 VI. ELABORACION DE QUESOS.....	 96
A. QUESO MOLIDO.....	97
B. QUESO RANCHERO.....	100
C. QUESO ADOBADO.....	104
D. QUESO PANELA.....	107
E. QUESO BOTANERO.....	110
F. QUESO ARROBERO.....	114
G. QUESO AREJO.....	118
H. QUESO MANCHEGO.....	122
I. QUESO OAXACA.....	127
J. QUESO BLANCO LATINOAMERICANO.....	134

VII. CONSERVACION DE LOS QUESOS FRESCOS.....	138
A. FACTORES QUE INFUYEN EN LA CONSERVACION DE LOS QUESOS..	138
1. HUMEDAD.....	139
2. SAL.....	140
3. ACIDEZ.....	141
4. TEMPERATURA.....	141
5. FORMACION DE LA CORTEZA.....	142
B. TECNICAS DE CONSERVACION.....	142
VIII. FALLAS Y DEFECTOS MAS COMUNES DE LOS QUESOS.....	149
A. LAS FALLAS EN LA ELABORACION DE LOS QUESOS.....	149
B. DEFECTOS POR CONTAMINACION DE LOS QUESOS.....	150
IX. INSTALACIONES BASICAS PARA UNA QUESERIA CASERA RURAL.....	160
A. CONSIDERACIONES GENERALES.....	160
B. CARACTERISTICAS DE UN TALLER DE QUESERIA.....	164
LITERATURA CITADA.....	170
ANEXO.....	177

RESUMEN

ESQUIVEL TORRES, ALEJANDRO. Manual de quesería casera rural (bajo la dirección de: Carlos Verrey Casillas y Manola Aguirre Carretero).

El presente manual se elaboró con la finalidad de canalizar apropiadamente los excedentes de la producción lechera nacional e industrializar adecuadamente la leche que capta la quesería artesanal y la microindustrial (aproximadamente el 25% de la producción nacional). Para su realización se seleccionaron diferentes fuentes de información tanto tradicional como actualizada, acorde al nivel para el cual está destinado en primera instancia (básica y media), prefiriendo claridad por precisión. En este manual se aborda esencialmente la composición de la leche y su importancia nutricional, el ordeño para la obtención de leche higiénica base de un buen producto, la microbiología lactológica elemental de este alimento fermentado (cuya calidad depende directamente de la actividad microbiana), la tecnología quesera básica para la elaboración de los quesos frescos donde se explican los pasos fundamentales para obtenerlos, las formulaciones base donde se detallan 10 quesos representativos por su consumo y técnicas empleadas; también se exponen los factores y las técnicas más socorridas para la conservación de los quesos frescos en el medio artesanal, y se incluye un capítulo de defectos de los quesos el cual contiene el producto de la experiencia personal, donde se ofrecen posibles soluciones a problemas acaecidos durante y/o después de la elaboración de los quesos y, finalmente se propone un modelo de taller ideal para la quesería artesanal y algunas recomendaciones que deben considerarse en su diseño.

INTRODUCCION

México cuenta con una joven tradición quesera, siendo en este siglo cuando más se ha desarrollado. De las 3000 variedades de queso que se calculan en el mundo, nuestro país cuenta con casi 100 variedades de quesos típicos regionales, mismos que van en aumento con el crecimiento de la industria quesera (9,36).

Aún cuando México no es un gran productor de leche, existen importantes variaciones en su producción, siendo que en los meses de julio a octubre se produce el 57% de la oferta anual, época de lluvias donde existe abundante forraje y esquilmos agrícolas. Los excedentes producidos en ésta época de lluvias son difíciles de canalizar y aprovechar por la población consumidora; tal situación crea la necesidad de aprovechar este recurso de manera eficiente elaborando subproductos lácteos que contribuyan con el mejoramiento de la alimentación y economía campesina (5,17,38)*.

La leche al ser un producto perecedero presenta una gran limitante para su conservación y distribución; debido a la gran cantidad de agua de que está compuesta, debiéndose eliminar parte de ella para conservar los nutrimentos de este alimento (48, 62).

La mayoría de los campesinos obtienen la leche de vacas criollas con cruza de Cebú o Holstein en el Sistema de Producción de Ordeña Estacional de doble propósito. En este sistema se encuentran el 67.7% de los vientres lecheros y se produce sólo el 26% de la oferta nacional con un periodo de lactancia de 90 a 150 días con un volumen anual por cabeza de 360 litros como promedio (5, 17).

a: Romo, F.: La industrialización de la leche en el medio rural. CENALAC INL SARH México. 1974.

La asistencia técnica, los estímulos fiscales y su infraestructura es casi inexistente para este sistema de producción. El ganado padece de altas tasas de morbilidad de enfermedades zoonóticas (algunas de ellas zoonóticas) y la alimentación de los animales se modifica diametralmente de la época de lluvias a la de sequía por la escasa prevención o recursos para lograrlo (5,17).

No obstante, existe un gran potencial en este sistema en virtud de que a pesar de que el volumen de la leche es escasa, este producto es de interés secundario debido a que el principal objeto de este sistema es la obtención de carne (5,17).

Actualmente la distribución de leche y sus derivados se enfrenta a una compleja problemática en la que influyen la ubicación de las explotaciones lecheras, los canales de distribución, la densidad de población de las zonas consumidoras y su capacidad adquisitiva, las características del producto, la idiosincrasia del consumidor y la época del año; favoreciéndose por entero a las grandes urbes, donde el 85% del consumo de leche pasteurizada es absorbida por el Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey y Acapulco, mientras que el sector rural no recibe ninguna de las leches procesadas (lactopolvo, condensada o evaporada), dándose la contradicción de que en el campo, siendo el lugar donde se produce la leche se consume sólo su producto marginal, o bien, como en los estados de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala donde la producción de este alimento es bastante aceptable pero más del 60% de su población no la consume (5,17).

En este contexto, la leche bronca cumple un papel muy importante en la alimentación de la población rural y de las pequeñas ciudades, al representar el 45% de la producción nacional y de ésta el 50% se procesa artesanalmente, esto es, casi la cuarta

parte de la producción nacional de leche es convertida en queso (en su gran mayoría), crema, mantequilla y dulces de leche entre otros (5,17)⁸.

El medio rural absorbe buena parte de los productos regionales que allí se producen desde la leche cruda, leches fermentadas, dulces de leche hasta quesos artesanales. Empero, son productos altamente contaminados desde la obtención de la misma leche hasta el manejo en su comercialización, además de obtenerse con altos costos de producción (bajos rendimientos e inconsistente calidad comercial) difíciles de colocar en los grandes mercados nacionales (5,17).

A pesar de que la leche más contaminada y más adulterada es la leche bronca es muy difícil eliminarla ya que su existencia depende de múltiples factores como (5,17):

- La falta de canales de distribución
- La posibilidad de vender más caro el producto
- La facilidad de vender la leche al consumidor regional sin más gastos
- Eludir a los inspectores de control de precio y calidad sanitaria
- La paga es inmediata por su venta
- La preferencia del consumidor por la falsa creencia de considerarla un alimento más nutritivo por la capacidad de hacer nata
- La posibilidad de adicionarle agua, extraerle grasa y adicionarle sustancias neutralizantes o inhibidoras del crecimiento bacteriano sin que el consumidor la rechace

⁸ MVZ Fernando Paredes Granados: Comisión Nacional para el Fomento de la Producción y el Aprovechamiento de la Leche A.C. 1988. Comunicación personal.

- Evitar el abuso de algunos industriales que castigan el precio injustificadamente y que pagan la leche semanal o quincenalmente
- Reducción de costos de transportación y conservación

La situación de la quesería regional es casi la misma a la de la leche bronca, quedando el consumidor y el productor envueltos entre la ignorancia y la necesidad (5,17).

Actualmente diversos organismos oficiales capacitan a técnicos a nivel básico, medio y medio superior en la elaboración de quesos frescos, y superior en ingeniería de alimentos. En los primeros, salvo algunas excepciones, no proporcionan la información teorico-práctica adecuada para producir con un sistema eficiente, rentable e higiénico y en el segundo caso se preparan técnicos para la mediana y gran industria quedando la pequeña y la microindustria sin atención técnica adecuada.

El presente manual pretende ser una guía para pequeños productores de leche, queseros artesanales, trabajadoras sociales y técnicos agropecuarios en la elaboración de quesos frescos y como texto de consulta. Para tal efecto se ha redactado de manera sencilla y esquemática evitando en lo posible los términos técnicos para su fácil comprensión. Así mismo se prefiere la claridad por la precisión, procurando dar información que sirva para la práctica. Esperando ofrecer a los pequeños productores de escolaridad básica y media los conocimientos técnicos elementales que propicien el incremento de la higiene y eficiencia de su trabajo a fin de obtener mayores beneficios económicos y nutricionales.

Para su realización se seleccionaron diferentes fuentes de información bibliográfica tanto tradicional como actualizada, se entrevistó a un sinnúmero de queseros artesanales y

microindustriales del centro al sureste del país, se aprovechó la información de los instructores de lactología de diferentes dependencias oficiales y la experiencia propia como instructor de la SARH de quesería artesanal, misma que se aprovechó para la elaboración de este manual probando la información desde el punto de vista técnico como pedagógico entre campesinos, promotores rurales y personal técnico.

La quesería artesanal a pesar de las enormes desventajas que presenta frente a la mediana y la gran industria, es una alternativa económica para miles de campesinos que se enfrentan a un sinnúmero de problemas en la conservación y comercialización de la leche que producen. En tanto, la elaboración de quesos de buena calidad ofrece la posibilidad de un mejor precio a su producto, mayor conservación, apoyos de organismos oficiales y abatir la posibilidad de contraer enfermedades zoonóticas representando con todo ello una mejoría en su nivel de vida.

Así, ante la carencia de un texto en español dirigido a campesinos y promotores del campo sobre la industrialización de la leche que no omita información de vital importancia para la elaboración de productos de buena calidad (obtención de leche higiénica, pasteurización, microbiología -especialmente cultivos lácticos- y técnicas de conservación) surgió la necesidad de escribir este manual.

I. HISTORIA DEL QUESO EN MEXICO

Antes de la llegada de los españoles a México, no existían vacas, borregos ni cabras ni se obtenía leche de ningún otro animal, por lo cual el queso era desconocido. Con la llegada de los primeros españoles se trajeron las vacas en 1521, no obstante la ganadería que se desarrolló fue la de carne, por lo que la industrialización de la leche prácticamente no existió hasta mediados del siglo pasado, siendo los jesuitas los que más contribuyeron en su enseñanza (4,21,67).

Actualmente en casi todo el territorio nacional y centroamericano se elaboran quesos de fabricación muy sencilla con la técnica básica del cual el queso más representativo es el Molido. Para obtenerlo se cuaja la leche con un trozo de estómago de vaca, se bate la cuajada con la mano, se desuera por compresión y se sala la pasta; posteriormente se muele en metate o molino de granos y se moldea con aros de madera ó metal. Esta técnica es muy similar a la que se emplea en los países del Medio Oriente desde hace miles de años (4,21,48).

La técnica descrita es muy similar en la elaboración de los siguientes quesos en nuestro país: el Fronterizo de la zona norte, el Huasteco de la Huasteca, el Añejo y de Cincho de los estados de Morelos y Guerrero, el Cotija de Michoacán, el Adobera de Jalisco y Nayarit, el Arrobero de Guanajuato y San Luis Potosí, el Frescal de Sonora y Sinaloa, el de Barra y el Blanca de Zacatecas, el Desmoronoso y el de Miel de Tabasco, el Crema de Querétaro y Guanajuato, el Crema de Chiapas, el Seco de Chiapas, y el Mantequilla de ese estado, el de Hoja del Estado de México, el Botanero del Centro de la República y el Ranchero de casi todo

nuestro territorio. Existen muchas más variedades, todas con sus peculiares características y todas con la misma técnica originaria (4,9,48,60).

Existen otros quesos regionales que son elaborados a partir de modificaciones de quesos extranjeros como el queso Chihuahua del Cheddar, el Oaxaca y el Asadero de Mozzarella, el Panela del Villalón y Gallego, el Bola de Chiapas del Edam, el Requesón del Ricotta e Impastata. Sin embargo, existen otros quesos los cuales son difíciles de encontrarles paralelo como el Balancam de Tabasco, los Chongos Zamoranos (queso en dulce), el Tortilla del Norte y el queso agusanado de las Joyas en Guerrero (4,9,48,58).

En México son pocos los quesos madurados debido a la falta de higiene con la que se elaboran y a la temperatura ambiental, la cual es mayor a los 20° en la mayoría de nuestro territorio por más de la mitad del día. Por estas razones los quesos se pudren antes de un buen madurado, no obstante tenemos algunos quesos de maduración rápida, como el Crema de Chiapas, el Sopero de Tabasco y el Sierra del Centro y de maduración tardía como el Balancam, el Añejo, el Cotija, el de Cincho, el Huasteco y el Bola de Chiapas.

Estas variedades y muchas otras no tienen más de un siglo de antigüedad y nuestra industria lechera no se desarrolló sino hasta el sexenio de Lázaro Cárdenas al impulsar la ganadería tomando otro repunte en el sexenio de Miguel Alemán al establecer las bases de la industria maquiladora. Por lo que a partir de entonces se empezó a dejar atrás la quesería artesanal (4,21).

Actualmente existen aproximadamente 400 empresas que manejan más de 10,000 litros de leche diariamente cada una; algunas de ellas

con un alto grado de tecnificación, contrastando con las
queserías artesanales que suman más de 2000.

II. LA LECHE

A. COMPOSICION

Como leche debe entenderse únicamente la substancia líquida que se obtiene de un ordeño normal completo de una vaca sana. Esto es, no se considera leche ni el calostro ni lo que se obtenga de una ubre mamitosa (1,65,72,73).

¿Por qué? Bueno, el calostro (la primera leche que se extrae de la ubre después del parto), aunque también sale de la ubre, tiene grandes diferencias con la leche: en sabor, que es muy particular, salado, poco amargo; en color, que es amarillo intenso y otras características como el que es más espeso, se cuaja al calentarse, también es más nutritivo pero no tiene buen sabor (1,41,48,59).

El calostro no debe agregarse a la leche con la que se van a elaborar los quesos porque mantendrán ese sabor a calostro y la leche se cuaja al pasteurizarse (9).

En cuanto a la leche mamitosa, es necesario eliminar toda la leche que salga del cuarto infectado, no sólo la leche cortada y la sangre que salga de él, sino toda, porque los microbios que están dañando la ubre son riesgos para la salud de aquél que la consuma (1,35,74).

¿Qué es entonces la leche?

La leche es el alimento más completo y el de mejor calidad aunque debe consumirse con otros alimentos, porque "no sólo de leche vive el hombre" (46).

La calidad nutritiva de la leche es muy alta, pero la del queso lo es más porque en él se concentran los nutrimentos de ésta, por ello se calcula que el queso tiene el doble del poder nutricional de la carne (46,48).

¿Qué contiene la leche?

Al igual que otros alimentos, la leche contiene:

- A) AGUA
- B) PROTEINAS
- C) GRASAS
- D) AZUCARES
- E) MINERALES Y VITAMINAS

Pero a diferencia de los otros alimentos, esos nutrimentos tienen proporciones y características de las que diremos las más importantes:

A) AGUA

La leche tiene mucha agua, tiene el 90% de pura agua, pero recordemos que éste es un alimento que la naturaleza hizo para los recién nacidos. También es necesario considerar que el agua es indispensable para la vida, ya que si perdemos el 10% de nuestra agua corporal, enfermaremos y si perdemos el 20% podemos llegar a morir (1,46).

El agua permite que los otros nutrimentos y las bacterias se encuentren dispersas, resultando más digeribles los primeros y un rápido crecimiento de los segundos (61).

También es importante en la consistencia y textura del queso y la crema pues mientras más agua tiene un queso parece más cremoso y la crema es más aguada mientras esté dulce, porque cuando se acidifica se hace densa (62).

B) PROTEINAS

Estas substancias son muy importantes porque son las que forman los tejidos del organismo y de la sangre, y por esto los niños que están en constante crecimiento requieren de grandes cantidades de proteínas (46,55).

Cuando los niños tienen una alimentación pobre en proteínas, se enferman con facilidad y crecen poco y si además no viven con buenas medidas de higiene, principalmente en su alimentación, son fáciles presas de enfermedades (13,46,55,69).

No todos los alimentos contienen proteínas en cantidades adecuadas para una alimentación balanceada, ni de la misma calidad. Sin embargo, las proteínas de la leche y el huevo se consideran las mejores y en proporciones elevadas, pudiendo complementar eficientemente a los alimentos que son pobres en proteínas (40,46,55).

En la leche se encuentran dos tipos de proteínas de excelente calidad. Una se llama CASEINA la cual es la responsable del cuajado de la leche y es precisamente la que le dá su color blanco (1,75).

La otra proteína es la ALBUMINA, cuando cuaja la leche esta proteína se queda en el suero porque el cuajo no le hace nada, sin embargo, si se calienta el suero arriba de 82° C esta

CUADRO No.1

PRINCIPALES DIFERENCIAS NUTRICIONALES ENTRE LOS AZUCARES Y LAS
GRASAS

AZUCARES	GRASAS
- Son más digeribles	- Son menos digeribles
- Se almacenan poco en el organismo	- Se almacenan grandes cantidades (gordura)
- Producen mucha energía	- Producen más del doble de energía que los azúcares
- Se aprovechan muy rápidamente	- Se aprovechan lentamente

La grasa de la leche contribuye a su sabor agradable y la consistencia del queso, pero no es la única (1,23,62,72).

E) VITAMINAS Y MINERALES

Estas son sustancias que se requieren en muy pocas cantidades y sirven para que el organismo funcione correctamente (46,53,55).

Las vitaminas se destruyen con facilidad por lo que es conveniente que no se exponga la leche al sol ni se hierva demasiado (1,23,42).

Como los minerales los consumimos en forma de compuestos, al calentarlos éstos se modifican, aunque esto en la alimentación

tiene poca importancia. En la fabricación de quesos ese calentamiento puede ser muy importante. Más adelante hablaremos del calcio (1,23,72,73).

La composición de la leche la resumimos de la siguiente manera (Cuadro No.2) (1):

CUADRO No.2
COMPOSICION PORCENTUAL DE LA LECHE

AGUA	88.0%
PROTEINAS	3.5%
GRASAS	3.5%
LACTOSA	4.5%
MINERALES	0.5%

B. FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA LECHE

No toda la leche es igual, depende de diversos factores para que la leche sea rica en grasa y proteínas que se reflejan en el rendimiento quesero, como son:

- A) ALIMENTACION
- B) ESPECIE, RAZA E INDIVIDUO

C) PERIODO DE LACTANCIA

D) ORDENO

E) EDAD

F) ENFERMEDADES

G) CLIMA

A) ALIMENTACION

Este es el factor más importante pues si no hay alimento no hay leche, y si la alimentación es poca o inadecuada, la leche es de mala calidad y en cantidades reducidas (1,44,53,66,68).

También el tipo de alimentos influye, con una alimentación rica en forraje la leche es rica en grasa, si abundan los granos el volumen de leche es mayor pero con menos grasa (1,53,66).

B) ESPECIE, RAZA E INDIVIDUO

Según la especie del animal es la calidad de la leche (Cuadro No.3) (1):

CUADRO No.3

COMPOSICION COMPARATIVA ENTRE LECHE DE VACA Y CABRA

ESPECIE	% AGUA	%GRASA	% PROTEINAS	% AZUCAR
VACA	87.6	3.5	3.5	4.7
CABRA	84.1	6.9	3.5	5.4

La leche de cabra tiene más grasa y azúcares y en algunos casos, más proteínas. La leche de vaca da un cuárgulo más firme siendo mejor para la elaboración de quesos pero la leche de cabra es más digerible siendo mejor para el consumo como leche fresca (1,39).

La raza también influye (Cuadro No.4) (1):

CUADRO NO.4

COMPOSICION COMPARATIVA DE LECHE DE VACA DE DIFERENTES RAZAS

RAZA	% AGUA	% GRASA	% PROTEINAS	% AZUCAR
HOLSTEIN	87.6	3.4	3.3	4.7
SUIZA	87.0	3.8	3.5	5.1
CEBU	85.9	4.8	3.1	5.5

Las vacas Holstein (pintas) producen una leche con más agua y menos grasa reflejándose con menos rendimiento quesero y menos crema, pero estas vacas producen más leche que las otras, prefiriéndose éstas sobre las otras (1,44).

Por individuo también existen diferencias, al igual que las vacas de la misma raza producen cantidades diferentes de leche, también la producen de calidad diferente (1).

C) PERIODO DE LACTANCIA

Durante el periodo que la vaca produce leche, observamos cambios en el volumen de leche el cual es mayor después de 3 ó 6 semanas de iniciarse la lactancia para disminuir poco a poco hasta los 9 ó 10 meses (1).

En la composición de la leche también hay cambios, al iniciarse la lactancia se produce calostro, éste es rico en proteínas y grasa, siendo un alimento de vital importancia para el becerro, posteriormente comienza a desaparecer para dar paso a la leche al quinto día (1,68).

Cuando la vaca produce mucha leche se hace aguada pero cuando esta vaca produce poco es más concentrada (al iniciar y al terminar la lactancia) (1,68).

D) ORDEÑO

Durante la extracción de la leche, esto es, durante el ordeño, también los componentes cambian. Al principio sale leche con mayor proporción de agua y la última fracción de la ordeño sale con mucha grasa (68).

E) EDAD

Las vacas primerizas producen menos leche que las que tienen más partos, aunque las vacas con más edad dan leche con más agua.

Si una vaca produce menos leche mientras más partos tiene, lo que está sucediendo es que esa vaca padece de mastitis aunque no lo hayan notado. Esta enfermedad destruye los tejidos que producen la leche (68).

F) ENFERMEDADES

No sólo la mastitis disminuye la producción de leche, cualquier enfermedad que sufra la vaca afecta la producción lechera (68).

G) CLIMA

Las vacas son animales que están mejor adaptados al clima templado, por lo que producen más en este. Por ello, si las llevamos a climas tropicales reducen la producción de leche. Si la vaca está mucho tiempo expuesta al sol, el animal se agota y disminuye la producción de leche. Si usted tiene pastizales es recomendable que siembre árboles que proporcionen sombra a los animales o dejarlos pastar en la noche cuando durante el día hace mucho calor (54).

III. EL ORDEÑO

El ordeño es la actividad de la obtención de leche. En la actualidad la obtención de leche higiénica es de gran importancia y empieza desde los primeros pasos del ordeño (1,30,51).

A. LA GLANDULA MAMARIA

Antes de abordar el ordeño, veamos las partes más importantes de la ubre para ordeñar correctamente y evitar que se enferme (30).

- * PEZON
- * CISTERNA DEL PEZON
- * CISTERNA DE LA UBRE
- * CONDUCTOS
- * TEJIDO GLANDULAR
- * TEJIDO SUSPENSORIO

La glándula mamaria está dividida en cuatro cuartos, siendo independiente uno del otro teniendo cada uno un pezón con su cisterna donde se llena de leche, que se extrae con la mano ó el becerro con el hocico. Más arriba se encuentra la cisterna de la ubre en donde se va depositando la leche que se va produciendo, como tiene una capacidad limitada, es importante ordeñar cada 12 horas para evitar que se llene, pues si se llena la producción día con día va a ser menor. Más arriba se encuentran los conductos por donde baja la leche y más arriba está el tejido glandular: la fábrica de leche, este es el tejido que nos interesa más de toda la vaca, el que debemos cuidar con esmero pues si se enferma de mastitis, la enfermedad va destruyendo a

esta maravillosa máquina hasta que se hace incosteable el animal. Lo que sostiene a la fabriquita pegada a la vaca es el tejido suspensorio, el cual separa a los 4 cuartos por dentro de la ubre y también los envuelve con la piel. Cuando este tejido se rompe la ubre se ve colgando y fácilmente enferma de mastitis (30,68,76) (Figura No. 1).

LA GLANDULA MAMARIA

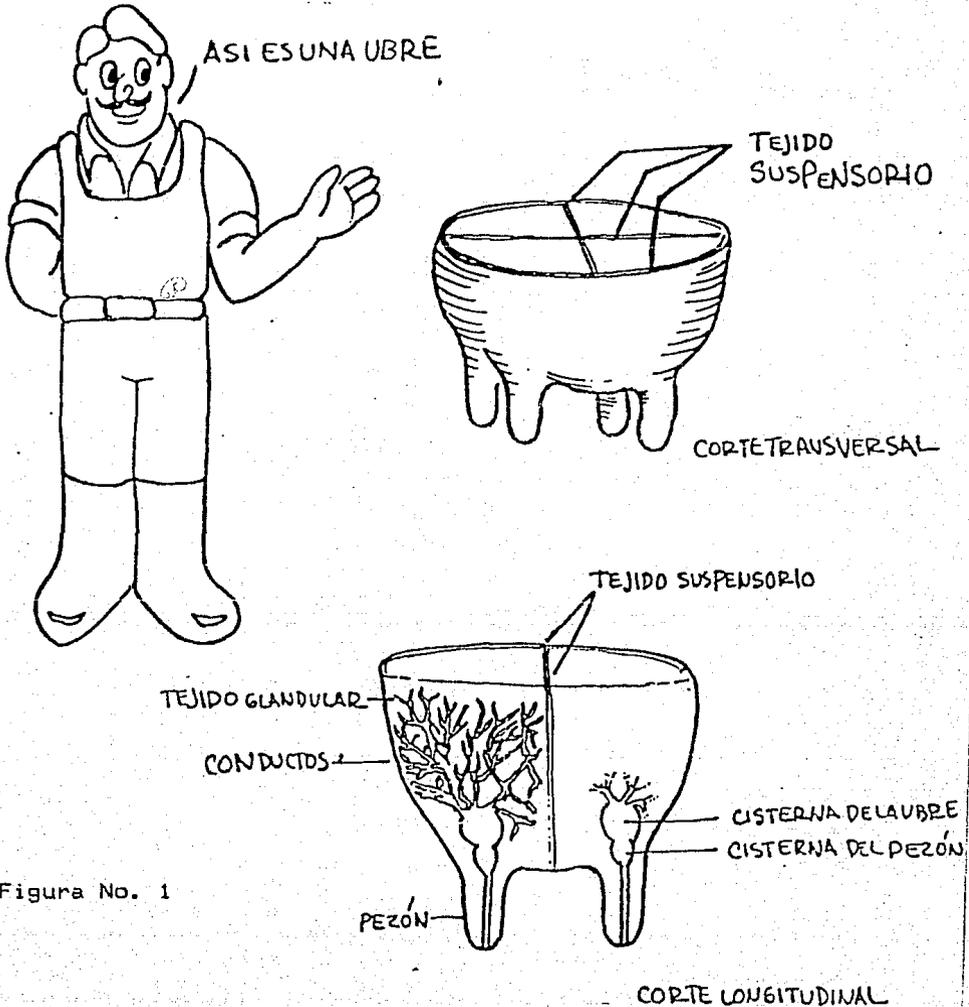


Figura No. 1

B. HIGIENE Y RUTINA EN EL ORDEÑO

1. HIGIENE EN EL ORDEÑO

La leche limpia es muy importante para la elaboración de los quesos, para tomarse directamente o para que dure fresca durante el transporte. Así evitaremos que se nos castigue el precio o que se nos rechace la leche porque se haya agriado o cortado. La leche aguantará más horas de transporte y de almacenamiento; y los quesos quedarán más sabrosos y de mejor calidad (1,30,41).

Para obtener una leche higiénica necesitamos considerar la limpieza de (51):

- A) LA SALA DE ORDEÑO
- B) LA UBRE
- C) EL ORDEÑADOR
- D) EL EQUIPO DE ORDEÑO

A) LA SALA DE ORDEÑO es indispensable en cualquier explotación donde se ordeñen las vacas y sólo puede emplearse para el ordeño. Esta debe estar siempre LIMPIA (44,51).

La sala de ordeño debe considerar los siguientes puntos (35,38):

- Estar en un lugar alto para que no se inunde.
- Tener un piso firme para que no haya lodo pero no debe ser resbaloso y con declive del 5% para lavarlo con facilidad.
- Tener comedero para mantener tranquilos a los animales durante el ordeño.

Estar orientada de tal manera que no reciba de frente los vientos dominantes con un techo que proteja a las vacas de la lluvia y del sol orientado de tal manera que el sol de la mañana y el de la tarde sequen el piso (Figura No. 2).

SALA DE ORDEÑO

- ① TECHO DE 10'2 AGUAS
- ② BARANDAL DE AMARRADO
- ③ CORONA DE ÁRBOLES A LOS EXTREMOS
- ④ EL PISO ES ELEVADO Y CON DRENAJE
- ⑤ ORIENTACIÓN DE ORIENTE A PONIENTE

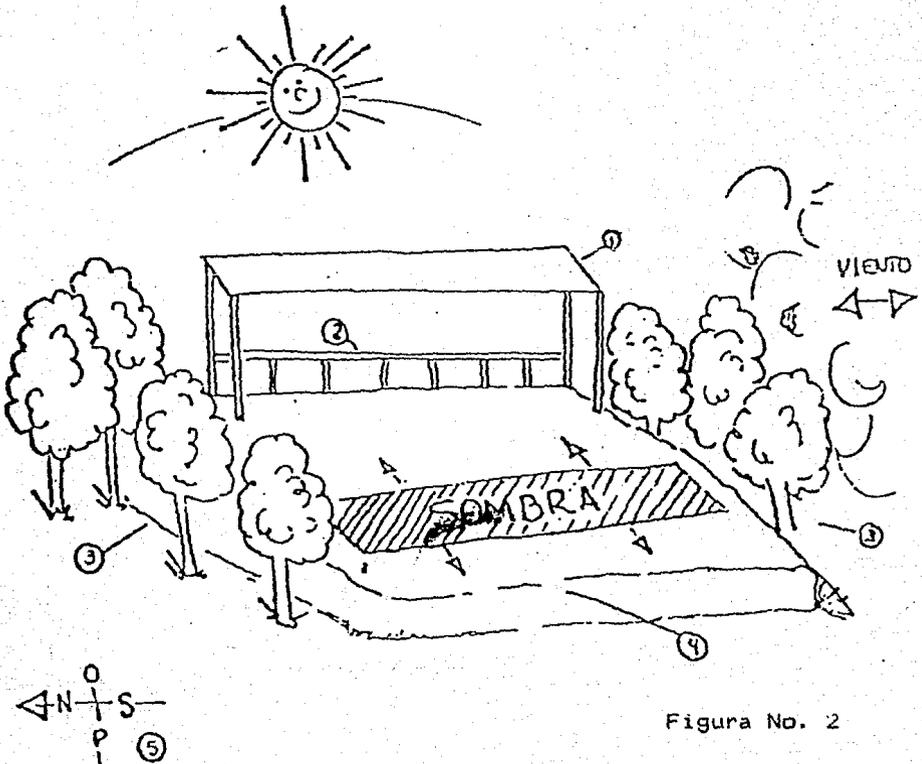


Figura No. 2

B) LA UBRE debe estar limpia antes del ordeño para que no caigan pelos ni estiércol durante la ordeña (51).

C) EL ORDEÑADOR es la persona más importante de un establo pues un ordeñador con mal humor y descuidado puede arruinar a los animales. Un buen ordeñador debe considerar lo siguiente (51):

- Tratar bien a las vacas para que no retengan la leche
- Estar limpio y sano, con ropa adecuada y limpia (mandil, gorro y botas de hule)
- Cortarse las uñas para no causar heridas al pezón, ni almacenar mugre.
- Bañarse perfectamente y cambiarse de ropa si ha visitado otro establo para no contaminar a los animales de cualquier enfermedad que tengan los del otro establo.

D) EL EQUIPO DE ORDENO debe estar perfectamente lavado con detergente, lávelos antes y después de usarlos (51).

2. RUTINA EN EL ORDENO

El buen ordeñador no es el que ordeña muchas vacas y termina primero, el buen ordeñador es el que obtiene más leche de ellas, el que no las lastima y evita que se enfermen. Esto es, el que puede hacer que la vaca dure más años en producción (51).

Así, para mantener sanas a las vacas y obtener más leche de ellas debemos considerar (15,30,35,38,42,68,76):

A) MANEJO DE LAS VACAS ANTES DEL ORDENO

- B) LIMPIEZA DE LA UBRE
- C) DESPUNTE
- D) EXTRACCION DE LA LECHE
- E) APURADO
- F) SELLADO

La rutina del ordeño la debemos hacer exactamente cada 12 horas, así evitaremos que el exceso de leche en la ubre provoque una disminución en la producción (73).

Aún cuando su vaca sea criolla, es recomendable que destete al becerro a la semana de edad, para evitar el apoyo. Para darle leche al becerro puede usar una mamila para becerros y darles el 5% de lo que pesa el animalito en leche, si un becerro pesa 50 kg multiplica usted $50 \times 0.05 = 2.5$ litros de leche cada 12 horas. Con esta práctica ayudará a sus animales a defenderse de la mastitis (38).

A) MANEJO DE LA VACA ANTES DEL ORDEÑO

La vaca es un animal que debe tratársele bien y del mismo modo todos los días, porque de otra manera se asusta y retiene la leche (68).

Siempre se deben arrear sin prisa, sin golpearlas y en el mismo orden (38).

Primero se ordeñan las vacas sanas de mayor producción, después las que dan menos leche y hasta el final las vacas que estén enfermas (35,38).

B) LIMPIEZA DE LA UBRE

Para obtener una buena limpieza de la ubre siga los pasos que se enumeran a continuación (15,35,38,44):

- 1.- Rasure la ubre y el interior de las piernas una vez al mes.
- 2.- Amarre la cola a una pata.
- 3.- Enjuague la parte interna de las piernas y la ubre con agua tibia y cepille hacia abajo.
- 4.- Agregue un chorrito (20 ml) de yodo oficial a una cubeta de 20 litros de agua tibia (rinde para 12 vacas).
- 5.- Moje la ubre con esa solución y de masaje a la ubre.
- 6.- Séquela con una toalla de papel estraza.

C) DESPUNTE

En la cisterna del pezón siempre vamos a encontrar contaminada la leche con millones de bacterias las cuales entran a través de la punta del pezón. Debemos eliminar los primeros tres chorros de leche antes de empezar a ordeñar. No se está desperdiciando esa leche, al eliminar esa leche, se eliminan esas bacterias y también van a servir de mucho para la realización de dos pruebas de rutina, una del diario y la otra cada 15 días o cada mes (35,68).

- LA PRUEBA DEL TAZON DE FONDO NEGRO

y

- LA PRUEBA DE CALIFORNIA

La prueba del tazón de fondo negro se hace todos los días y sirve para verificar que la vaca que se va a ordeñar no tiene mastitis y es muy fácil de realizar (15,35):

Pinte el fondo un tazón, o bien, pongale una tela negra en la boca del tazón. Deje caer ahí los primeros tres chorros de cada pezón y observe, no deben verse rastros de sangre, ni leche coagulada. Si llega a observar eso aparte la leche de ese cuarto y destrúyala, ordeñe perfectamente ese cuarto y desinféctese las manos (35).

La prueba de California sirve para detectar la mastitis antes de que el animal baje la producción y en el momento en que sale más barato medicar la ubre. Se usan los primeros tres chorritos de leche que se colocan en una paleta especial y se agrega un reactivo. Compre el reactivo para hacer la Prueba de California y lea las instrucciones, le será de gran utilidad. Esta prueba se realiza cada 15 días o cada mes (35,38).

D) EXTRACCION DE LA LECHE

También se le conoce como ordeño, para realizarlo bien siga estos pasos (35,42,51):

- Tome una postura cómoda, puede usar un banquito especial para ordeñadores.
- Dé un masaje a la ubre, no se tarde más de un minuto.
- Tome el pezón con la mano abierta y comprímalo primero con los dedos índice y pulgar después con el medio y por último el anular y con el meñique mientras jala hacia abajo con

suavidad. Aunque ésta técnica es más cansada, con ella se evita lastimar el pezón.

- No apriete el pezón con el pulgar doblado o únicamente con dos dedos, esto lo lastima, ni apriete la punta de él.
- Dé tiempo a que la leche baje, pero no se tarde demasiado (no más de un minuto) (15).

e) APURADO

Después de la extracción, en la ubre queda aún un poco de leche, esta leche es muy rica en grasa y se debe extraer para ayudarle a desocupar la ubre pues esa última leche contribuye a disminuir la producción (35,44,51).

Para realizarlo de un masaje la ubre hacia abajo y vuelva a ordeñar, saldrá muy poca leche pero es mejor sacarla (35).

f) SELLADO

Esta es la última operación que se realiza durante el ordeño y consiste en tapar el orificio del pezón que queda abierto.

Para ello se emplea una substancia que se llama sellador, que además de tapar el pezón también lo desinfecta y no tarda usted más de 15 segundos en aplicarlo (15,35).

IV. MICROBIOLOGIA

La Microbiología es la ciencia que estudia los microbios y sus actividades. En la elaboración de alimentos es indispensable conocerlos para aprovechar a los benéficos y destruir a los dañinos (29,33).

El queso, al igual que el vino, la cerveza, el pulque, el tepache, el vinagre, los forrajes ensilados y muchos otros alimentos, requieren el crecimiento de bacterias especiales para obtener un producto de buena calidad, pero si crecen estas bacterias junto con las indeseables el producto será irregular ó defectuoso, dependiendo de qué tipo de bacteria dominó (6,32).

Aunque no podemos ver a los microbios a simple vista, nos podemos dar cuenta de su existencia por los cambios que producen, ya en los alimentos o en la salud. En los alimentos, unos microbios los descomponen y otros le dan buen sabor. En el cuerpo unos nos enferman mientras que otros nos protegen contra los microbios dañinos (6,10,16,32).

En efecto, no todos los microbios son malos, unos son tan benéficos que se han vuelto indispensables hoy en día y no sólo en la elaboración de alimentos, sino en la fabricación de medicinas, en la fertilización de la tierra, en el combate contra las plagas y en muchas otras cosas (6,32,33,43).

Pero ¿Cómo conocerlos si no los vemos? Realmente no es fácil, pero sí podemos lograrlo a través del rastro que dejan tras de sí.

A. LOS MICROBIOS

Existen muchos tipos de microbios pero en este manual sólo veremos unos cuantos y de forma superficial (22):

- a) MICROBIOS QUE ENFERMAN AL HOMBRE
- b) MICROBIOS QUE PERJUDICAN AL QUESO
- c) BACTERIAS LACTICAS

a) MICROBIOS QUE ENFERMAN AL HOMBRE

Estos microbios pueden llegar al hombre y enfermarlo a través de otra persona enferma, a través de un animal enfermo, o bien, a través de algún alimento contaminado (43,52).

Existen microbios que producen enfermedades en los animales y que estos microbios al pasar al hombre también lo enferman. Las enfermedades más importantes son (2,26):

TUBERCULOSIS que provoca alteraciones intestinales, pulmonares y también en los huesos. Se inicia poco a poco hasta provocar la muerte. Es muy difícil y largo el tratamiento, pero si se detecta a tiempo la persona se logra salvar (2,26,49,56).

BRUCELOSIS O FIEBRE DE MALTA, produce fiebres muy altas que aparecen y desaparecen, puede producir

esterilidad y alteraciones nerviosas. Su tratamiento también es largo y muy caro (2,26,49,51,56,65).

TIFOIDEA, produce fiebre, diarrea, dolor de cabeza e intestinal. También el tratamiento es largo y costoso, y en muchas ocasiones la persona vuelve a padecer una y otra vez la misma enfermedad por lo difícil de combatirla (49,56).

LISTERIOSIS, afecta el sistema nervioso con severidad y si llega a enfermar una mujer embarazada, el bebé nace con deformaciones. Esta es una enfermedad que aparece con mucha rapidez, dejando graves secuelas (2,26,49,51).

LEPTOSPIROSIS, esta enfermedad produce anemia grave, alteraciones en el hígado y fiebres muy altas. Cuando no se trata a tiempo produce una muerte rápida (2,49).

INTOXICACIONES POR LECHE MAMITOSA, se manifiestan con diarrea, fiebre, deshidratación (falta de agua en el organismo), no es muy grave si la persona tiene buena salud y está bien alimentada. Pero los niños y bebés que no tienen buena alimentación pueden morir en un día (2,19,26,49).

Para evitar estas enfermedades debe mantener sanos a los animales, vacunarlos periódicamente y consultar al médico

veterinario y sobre todo hervir o PASTEURIZAR la leche antes de consumirla o elaborar cualquier queso (2,26).

La leche mamitosa no es posible corregirla de ningún modo, ni hirviéndola o agregándole cualquier substancia, toda la leche del cuarto enfermo debe destruirse, NO LA TIRE AL SUELO NI LA EMBARRE EN SU ROPA O EN EL ANIMAL: DESTRUYALA tirándola a un desagüe entubado o quemándola (26,51).

b) MICROBIOS QUE PERJUDICAN AL QUESO

También existen muchos que echan a perder la leche y al queso, de las que veremos a dos grupos de ellos (16,22,29):

- COLIFORMES

- HONGOS

LOS COLIFORMES son bacterias que producen sabores extraños y otras características al queso como (16,22,25,29):

sabor putrefacto

sabor a estiércol

sabor amargo

olor a amoníaco

hoyos en el interior del queso

En la leche también producen cambios como la acidez que llega a provocar que la leche se "corte". Sin embargo esto también lo hacen bacterias que queremos que crezcan en ella, por lo que no es fácil saber que tipo de bacteria ha crecido en la leche, pero sí podemos saberlo cuando vemos la cuajada FLOTANDO, por las coliformes que producen grandes cantidades de GAS. Así una cuajada flotante producirá quesos con agujeros y con cualquier otro de los defectos que se vieron arriba (29,61,62).

Estas bacterias no producen graves enfermedades, pero sí van intoxicando poco a poco a la persona que las consume, además de que es seguro que estas bacterias vayan acompañadas con otras que perjudican la salud y con parásitos dañinos (33,43,52).

¡CUIDADO!

LOS HONGOS al igual que las bacterias unos son benéficos y otros son peligrosos, pero por lo general dan sabores extraños a los quesos como metálico y jabonoso. Así como olores extraños y desagradables, como a humedad (7,16,43,52).

Estos son microbios muy difíciles de combatir por lo que debe mantenerse todo muy limpio y desinfectado, pues una vez que tenemos problemas con los hongos, esos llegaron para quedarse (6,7,33,43,61).

Los hongos se ven como algodoncillo o lama que crece en las tortillas, el pan, en los quesos, en la leche, en las paredes y en cualquier lugar húmedo (7,29).

Existen hongos blancos, verdes, azules, rojos, negros, amarillos, etc., pero los más comunes son los verdes. No es posible decir

por el color cuáles son benéficos y cuáles no porque muchos se parecen tanto que los especialistas tienen que recurrir a laboratorios muy complicados para saber cuál es cuál. Sin embargo existe un hongo verde opaco que aunque no es tóxico dá un sabor a jabón a los quesos y es muy resistente a los desinfectantes (3,9,32,33,,61).

c) BACTERIAS LACTICAS

Estas son nuestras bacterias, las que le van a dar buen sabor a los quesos. Las responsables de la calidad y las características más apreciadas en los alimentos lácteos (16,25,29).

Las bacterias lácticas al igual que las otras bacterias, van a producir cambios en la leche y en los quesos, aunque también crecen en otros alimentos (10).

En la leche producen (22,29):

acidez

buen sabor

buen aroma

En los quesos producen (22,29):

acidez

buen sabor

buen aroma

Como usted ve, estas bacterias sólo producen acidez (la cuál no es dañina), buen sabor y buen aroma únicamente.

Estas bacterias también crecen en los silos forrajeros, en las frutas que se fermentan y en muchos otros lugares. También mejoran nuestra salud, porque crecen en nuestros intestinos combatiendo a las bacterias nocivas (6,10,32,63).

Pero ¿Cómo vamos a obtener esas bacterias lácticas?

Para ello debemos conocer los factores que afectan el crecimiento bacteriano.

B. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO BACTERIANO

Para ayudar al crecimiento de las bacterias lácticas y detener el crecimiento de las bacterias coliformes es necesario conocer qué necesitan las bacterias para su crecimiento y supervivencia, pues en el medio ambiente siempre encontraremos tanto bacterias coliformes como bacterias lácticas (6,32,43).

Los factores que afectan al crecimiento bacteriano son (1,6,16,29,32,43):

- A) ACIDEZ
- B) HUMEDAD
- C) OXIGENO
- D) NUTRIENTES

E) SUBSTANCIAS ANTIMICROBIARIAS

F) TEMPERATURA

A) ACIDEZ

Las bacterias al irse reproduciendo aumentan la acidez en la leche, pero no todas toleran la misma acidez. Las bacterias lácticas sobreviven a una acidez muy alta (hasta 110° Dornic que más adelante explicaremos). Las coliformes dejan de reproducirse a los 60° D. Cuando la leche se corta completamente a temperatura ambiente es cuando las coliformes dejan de crecer y las bacterias lácticas siguen creciendo (10,16,29).

B) HUMEDAD

Decíamos al principio del manual que el agua es indispensable para la vida. Pues también lo es para la vida de las bacterias lácticas y para las coliformes (6,32).

En la leche crecen más rápido que en el queso, porque la leche tiene más agua, así mismo en los quesos húmedos crecen más rápido que en los quesos secos (1,29).

Las bacterias lácticas y las coliformes resisten casi igual la falta de agua (1,6,32).

En la mantequilla casi no crecen porque en ella casi no hay agua sino grasa (62).

C) OXIGENO

En el aire existe oxígeno con el cual respiran las bacterias, pero no todas lo requieren. Las bacterias lácticas crecen mejor donde hay poco oxígeno (1,10,29,61,62).

D) NUTRIENTES

Existen bacterias que comen de todo y otras que son muy específicas. Así, las bacterias lácticas crecen mejor en la leche que las coliformes, pero las coliformes crecen mejor en los quesos adulterados (6,10,16,29,62).

E) SUBSTANCIAS ANTIMICROBIANAS

Las sustancias que matan o detienen el crecimiento de las bacterias se llaman antimicrobianas, como los antibióticos, los detergentes y los desinfectantes (6,29,33).

Es muy importante considerar que todas las sustancias antimicrobianas matan a las bacterias lácticas pero las bacterias coliformes resisten a muchos antibióticos y a muchos desinfectantes. Por esta razón la leche tratada con antibióticos no debe emplearse para la elaboración de quesos, porque seguramente las únicas bacterias que van a crecer son las coliformes (29,32,33).

F) TEMPERATURA

Las bacterias al igual que el hombre, cuando hace frío trabajan con dificultad y cuando hace calor también, pero a diferencia de nosotros, cuando hace muchísimo frío las bacterias no se mueren sino que entran en un largo sueño. Pero sí mueren cuando sube demasiado la temperatura durante un tiempo conveniente (6,29,32,43).

Sin embargo, con cambios muy ligeros de temperatura podemos favorecer el crecimiento de las bacterias lácticas, como a los 18° ó 20° C (29).

El conocimiento de estos factores nos ayudará para ir seleccionando a las bacterias lácticas. Mientras se logre evitar la contaminación y la suciedad donde existen más bacterias coliformes que lácticas, estaremos más cerca de obtener un producto de excelente calidad sin pérdidas de producción (51).

V. EL QUESO

Existe una enorme variedad de quesos en el mundo, donde los conocedores calculan más de 3,000 variedades no clasificadas y más de 1000 variedades reconocidas mundialmente*.

Los hay elaborados con leche de vaca, de cabra, de borrega, de búfala, de burra, de yegua entre otras especies. En la antigüedad se elaboraban de especies que difícilmente se harían otra vez, como de leona, cebra y roedores (3,9,21,36,48).

Se cree que los primeros hombres en la Humanidad elaboraron el primer queso por accidente, al dejar acidificar la leche y comer la cuajada y tomar el suero (queso de cuajada ácida). Posteriormente, al encontrar leche cuajada en la panza de un becerro recién sacrificado, observaron que se encontraba cuajada (queso de cuajada enzimática). Después, al transportar leche en una bolsa hecha de una panza de becerro, o bien, al colocar leche en esa bolsa ésta se cuajaba. Más tarde la leche no se guardaba en ese lugar sino que se añadía un trozo de cuajo a la leche que se quería convertir en queso (21,36).

Dadas las virtudes alimenticias y la escasez de leche en la antigüedad, al queso se le consideraba sólo alimento para los dioses y los reyes o como medicamento para una infinidad de enfermedades (21,36).

El queso es un producto que no se pudre con facilidad; para que esto suceda es necesario que el queso sea muy húmedo y poco ácido, obtenida sin higiene o si carece de bacterias lácticas (1,8,25,36).

*:Ing. Guillermo Silva Silva. Cremería Noche Buena. Comunicación personal. 1986.

Actualmente existen muchas clasificaciones para los quesos, donde para algunos la humedad es más importante dividiendo los quesos en duros, de pasta firme y pasta suave. Otros consideran que la maduración es más importante dividiéndolos por el tipo y grado de maduración: por hongos en la superficie o en el interior de la pasta, poco o muy madurados o sin maduración. No obstante, ninguna de las diferentes clasificaciones agrupa satisfactoriamente a la gran variedad de quesos existentes (64,72).

El queso no sólo es un gran alimento, también es un manjar para muchas culturas, especialmente para aquellas que exigen que este alimento satisfaga un paladar fino y educado. El queso que ostente un nombre siempre debe tener el sabor, la textura y la apariencia esperada para deleitarse solo o en combinación de panes, vinos o comidas de sabores suaves o fuertes, según el tipo de queso a fin de no opacar ningún arte culinario, y en ocasiones deben ser acompañados con la música y el paisaje que más le adecue (3,36,50).

Los quesos pueden ser de sabor suave a muy penetrante, dulce, picante o amargo entre otros sabores, dependiendo del tipo de microorganismo que se haya desarrollado en la leche, en la cuajada o en el queso. Puede ser grande (más de 100 kg) o pequeño (50 g) secos, cremosos o húmedos (3,9,36,50).

Por lo general, al norte y centro de nuestro país se prefieren quesos de sabor suave, mientras que en el sureste, Guerrero y Michoacán los prefieren añejados. Se consumen en compañía de otros alimentos y en raras ocasiones solos. Esto ha propiciado la adulteración de este producto, pues debe primeramente saborearse

sólo para percatarse de sus defectos, adulteraciones o del arte quesero con el que fue elaborado, posteriormente consúmase como guste (36).

En cuanto a la clasificación de quesos más usada en México tenemos:

Quesos de pasta dura como el Cotija, el Balancam y el Seco de Chiapas.

Quesos de pasta firme como el Chihuahua, el San Jacinto, el Frescal y el Huasteco.

Quesos de pasta suave como el Crema, el Requesón, el Panela, el de Hoja y el Molido.

Quesos de pasta hilada como el Asadero y el Oaxaca.

En México no es común el consumo de quesos con hongos.

En nuestro país aún falta un largo trecho para que se expanda entre la población el concepto de un buen queso. Lo que propicia que los fabricantes no elaboren quesos de excelente calidad, que tienen una escasa demanda y un precio más alto.

A. PASOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE LOS QUESOS FRESCOS

De la gran variedad de quesos que existe, muchos tienen pasos comunes para su elaboración, aunque presentan algunas variaciones importantes.

La elaboración de los quesos se inicia en el establo y termina con su consumo. Sigamos los 10 pasos siguientes (25,57):

1. TRANSPORTACION DE LA LECHE
2. RECEPCION
3. PASTEURIZACION
4. SIEMBRA
5. CUAJADO
6. MANEJO DE LA CUAJADA
7. DESUERADO
8. SALADO
9. MOLDEADO Y PRENSADO
10. ENVASADO

Todos los pasos son muy importantes y cada uno tiene ciertas particularidades.

1. TRANSPORTE DE LA LECHE

Después de la ordeña el traslado de la leche debe ser lo antes posible debiendo ser transportada en envases perfectamente limpios y cerrados (26,41).

Los vehículos donde se transporta la leche no debe agitarla demasiado, para evitar la separación de la grasa y debe de ofrecer sombra a los bidones, o transportar la leche muy temprano para que no se caliente (41,72, 73).

Considere un máximo de dos horas desde el ordeño a la pasteurización, si calcula que se tardará más tiempo, enfríela inmediatamente después de su ordeño, colocándola en un bidón metálico tapado dentro de una pileta de agua, con ello puede ganar hasta una hora (35,73).

Es recomendable que los bidones sean de acero inoxidable los cuales son muy resistentes y fáciles de manejar aunque son muy caros. Los de aluminio son menos caros pero no resisten tanto los golpes y los corroe con facilidad la sosa, la cal y las aguas duras, aunque siguen siendo consideradas como un buen material. Los bidones de plástico son más baratos, algunas fábricas los producen con características muy aceptables mientras otras fabrican bidones que no soportan el manejo cotidiano. Los bidones de PVC de 40 litros se quiebran con facilidad aunque los de 20 litros tienen una vida promedio de dos años (27).

Evite usar bidones de lámina galvanizada que aunque son baratos se corroen con rapidez, reaccionan con la leche liberando metales tóxicos y los quesos adquieren un sabor metálico que los afecta en su maduración al acelerar su enranciamiento al igual que a la mantequilla (27,62,72)

2. RECEPCION

Cuando el quesero no es quien ordeña la vaca, es muy importante que realice algunas pruebas para aceptar ó rechazar la leche, pagar un buen precio ó castigarla comprándola a un precio más bajo. Recuerde: con una buena leche puede hacer un buen queso, pero con una leche mala jamás podrá lograr un buen producto (1,62,72,73).

Existen pruebas de recepción muy sencillas y con un poco de práctica se pueden realizar en tres minutos (1,12,28,37,41,42,45,51,59,60,61,62,73).

- A) EXAMEN SENSORIAL
- B) MEDICION DE LA DENSIDAD
- C) PRUEBA DEL ALCOHOL
- D) PRUEBA DE FILTRACION
- E) PRUEBA DE SEDIMENTACION
- F) DETERMINACION DE ACIDEZ

Aún cuando usted sea el mismo ordeñador, es necesario que las conozca bien, debido a que durante el transporte pueden suceder muchas cosas (41).

A) EXAMEN SENSORIAL

Lo primero que se hace al recibir la leche es destapar los bidones y olerla, ver su color (41,51).

No debe tener olor a estiércol (a establo) ni ácida o cualquier otro que afecte al queso; la leche absorbe cualquier olor del medio ambiente (1,29,41).

Si la leche tiene un color rosado, es seguro que tiene leche mamitosa o de vaca recién parida; si tiene una nata muy amarilla, es muy probable que le hayan añadido calostro o de vaca de raza altamente productora de grasa como las de raza Yersey, o bien, por una alimentación muy rica en forraje verde; si es verde está contaminada de estiércol seguramente, si se ve azulosa, la descremaron y la aguaron (1,29,41,45).

Si su sabor es ligeramente salado, la leche es mamitosa o le agregaron calostro, por lo que conserva su sabor y olor. Si es más dulce de lo normal es probable que le agregaran azúcar para engañarlo con la densidad o la vaca está en su momento máximo de producción (esto debe coincidir con una densidad baja); si sabe a jabón, le agregaron sosa para disminuir la acidez y aumentar la densidad (37,59).

Existen otros olores, colores y sabores que le ayudarán a identificar una leche adulterada, pero usted debe inspeccionarla diariamente a fin de que se familiarice con las características de una buena leche. Para realizar esta prueba debe esperar media hora después de haberla ordeñado (aunque normalmente al llegar a la quesería ya transcurrió más de ese tiempo) (51).

B) MEDICION DE DENSIDAD

Esta prueba es muy sencilla y sirve para evaluar si la leche fue descremada o si le añadieron agua (28,37,42,51,59).

UTENSILIOS

- 1 Lactodensímetro o pesaleche de 20°C sin termómetro
- 1 Termómetro de 110°C
- 1 Probeta de plástico de 250 ml.

PROCEDIMIENTO

- 1.-Agite perfectamente la leche de todo el bidón, integrando toda la nata a la leche.
- 2.-Llene con la leche la probeta sin hacer espuma.
- 3.-Introduzca despacio el lactodensímetro y espere a que deje de moverse.
- 4.-Lea al ras de la leche en qué número se detuvo el densímetro.
- 5.-Tome la temperatura.

RESULTADO

El peso de la leche varía con la temperatura, por lo que es muy importante medir lo más exacto posible la lectura del pesaleche como del termómetro.

La leche debe pesar de 30 a 32°Q (grados Quevenne) pero llega a aceptarse hasta 29°Q*, si es menor indica que esta leche es pobre en proteínas y por lo tanto el rendimiento quesero va a ser menor. Esto se debe a que los animales están mal alimentados o se le agregó un poco de agua.

*Diario Oficial: 18 de enero de 1988

También puede aceptarse hasta 34, lo que es raro en México porque eso indica una leche muy rica en proteínas y grasa como la leche de las vacas de raza Jersey muy bien alimentadas, o bien leche a la que le han extraído la grasa.

Entonces, en México se acepta leche de 29° a 34°Q, por lo que una leche de menos de 29°Q se dice que está aguada y una leche de más de 34°Q se dice que está descremada.

Pero si no se mezcla bien la leche, la crema pesará menos mientras que la leche descremada pesará más.

Con los datos obtenidos consulte el cuadro No. 5 (59):

CUADRO No. 5

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DEL LACTODENSIMETRO

		LECTURA DEL LACTODENSIMETRO										
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
T E M P E R A T U R A	°C											
	15 °C	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	20 °C	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	25 °C	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	30 °C	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	35 °C	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

Los números superiores que encabezan las columnas son los resultados posibles del lactodensímetro y los de la extrema izquierda son los de la temperatura. En el número donde se unen la columna de la lectura del lactodensímetro con la de la temperatura que usted obtuvo, esa es la densidad de la leche.

Ejemplo: Si la leche pesó 27 y tenía 30° C, la densidad es de 29°Q, siendo una leche aceptable, como se observa en la tabla de arriba.

Empero, esta prueba no es totalmente confiable, porque si se descrema la leche y se añade agua, la densidad puede ser aparentemente aceptable, o bien, se aguada la leche y se le agrega sal, azúcar, harina, sosa, cal, etc. que hace que la leche pese más, resultando un número aparentemente aceptable (1,42,45,59).

Para evitar esto, pruebe la leche y trate de detectar el cambio de sabor que dan estas substancias y realice las pruebas de filtración y sedimentación (51).

C) PRUEBA DEL ALCOHOL

Esta es una prueba muy rápida donde se logra detectar leche ácida, calostrada y mamitosa (37,45,59).

Aunque esta prueba no es muy exacta, cuando estas alteraciones son muy avanzadas, la leche se corta con facilidad (28,37,42,59).

UTENSILIOS.

Jeringa de 5 ml

Tubo de ensayo chico

Alcohol al 68%

PROCEDIMIENTO.

- 1.-Vierta aproximadamente 1 ml. (una parte) de leche en el tubo de ensayo.
- 2.-Vierta aproximadamente 1 ml. (una parte) de alcohol al tubo de ensayo.
- 3.-Agite y observe si se forman grumos o si se corta la leche.

RESULTADO.

Si se forman pequeños grumos (no confundir con espuma), aún se puede trabajar la leche, pero el producto será mediocre, pero si la leche se corta ya no la use.

Es fácil hacer un alcohol al 68%.

- 1.-Tome 1 litro de alcohol comercial al 96% y sáquele 300 ml. del alcohol.
- 2.-Agréguele agua destilada para hacer nuevamente 1 litro.

D) PRUEBA DE FILTRACION

Esta prueba es muy sencilla y a la vez usted retira las suciedades grandes de la leche (41).

Pase cada 40 litros de leche a través de manta de primera (mediana ó gruesa) pero no la filtre a través de manta de cielo que de nada sirve (41).

Según lo que encuentre y la cantidad de esto, usted podrá sacar conclusiones sobre el estado de la leche (ver cuadro No. 6).

CUADRO No. 6
INTERPRETACION DE LA PRUEBA DE FILTRACION

SI SE ENCUENTRA....	SE SOSPECHA DE.....
- Tolondrones (bolitas de leche cuajada) (51).	- Mastitis ó leche ácida
- Piedras de río, insectos acuáticos, etc.	- Adición de agua de río o estancada
- Alimento, estiércol, pelos, etc (41,42,45).	- No lavaron la ubre
- Moscas	- Dejaron los bidones abiertos
- Arenilla blanca	- Adulteración con cal, harina o sosa

E) PRUEBA DE SEDIMENTACION

Esta prueba también es rápida y sencilla.

Revise los fondos de los bidones buscando residuos con la mano (ver cuadro No. 7).

CUADRO No. 7
 INTERPRETACION DE LA PRUEBA DE SEDIMENTACION

SI ENCUENTRA...	SE SOSPECHA DE...
-Arenilla blanca	-Adulteración con cal, harina o sosa.
-Insectos o cochambre	-No lavan los bidones
-Leche cuajada	-Leche ácida o lámina galvanizada deteriorada

F) DETERMINACION DE ACIDEZ.

Esta prueba es de gran importancia, tanto para recibir la leche como para hacer cualquier queso (1,28,42,51).

Esto es sencillo, veamos. Las sustancias que se utilizan sólo se encuentran donde venden sustancias para laboratorios, o bien, en boticas muy grandes y bien surtidas, en la ciudad de México o en capitales de estado importantes como en Monterrey o Guadalajara, estas sustancias no son caras, pero son muy importantes para hacer buenos quesos.

EQUIPO.

Jeringa de 5 ml o acidímetro

Jeringa de 10 ml. o pipeta volumétrica de 9 ml.

Vaso

Gotero

REACTIVOS

Fenofaleína al 0.5% en solución alcohólica*

Hidróxido de sodio 0.1 N (décimo normal)

PROCEDIMIENTO

- 1.-Con la jeringa de 10 ml o la pipeta volumétrica tome 9 ml de leche (suero o cultivo láctico) y deposítela en el vaso.
- 2.-Adicione 3 gotas de fenofaleína a la leche
- 3.-Llene la jeringa de 5 ml con hidróxido de sodio y adiciónelo mientras mueve el vaso en forma circular hasta que la leche tome un color rosa pálido.
- 4.-Mida la cantidad de hidróxido de sodio que utilizó para que la leche cambiara a el color rosado y multiplíquela por 10.

EJEMPLO:

Si requirió 1.6 ml de hidróxido de sodio...

$$1.6 \times 10 = 16$$

Entonces se tiene que la leche que se midió tiene una acidez de 16°D

Esto es, 16 grados Dornic

*: Para elaborar un litro de fenofaleína al 0.5% en solución alcohólica, agregue 5 gramos de sal de fenofaleína a un litro de alcohol al 68% y agítelo hasta que se disuelva perfectamente.

Veamos el Cuadro No. 8 donde expresa que a cierta acidez tomaremos un criterio a seguir considerando que normalmente una leche recién ordeñada tiene una acidez de 14°D si es de vacas Holstein, pero si es de razas lebuinas su acidez varía de 14 hasta 18°D, porque algunas razas producen leche con más proteínas las cuales son ácidas. Esto también provoca un fenómeno que se observa en el trópico, la leche tarda más en acidificarse pero una vez empezando a suceder esto, la velocidad de acidificación es mucho más rápida. Esto sucede porque estas proteínas no permiten que la acidez se manifieste, aunque las bacterias estén produciendo mucho ácido láctico, pero cuando ya no lo pueden retener, en ese momento ya existen muchísimas bacterias que van a producir enormes cantidades de ácido láctico, a lo que se dice que la acidez se disparó (1).

CUADRO No. 8

INTERPRETACION DE LA ACIDEZ DE LA LECHE

ACIDEZ	LECHE
Menos de 14°D	Leche aguada o con mastitis
de 14 a 18°D	Leche fresca
de 21 a 23°D	Leche ácida provoca problemas
de 24 o más	Leche demasiado ácida Rechácela

RUTINA DE RECEPCION DE LA LECHE

La rutina de la recepción es fácil seguirla.

10 Abra bote por bote y huela el primer olor que pueda, vea el color.

20 Mézclela perfectamente y mida la densidad en el mismo bote o en la probeta.

30 Haga la prueba del alcohol y si pasa, continúe con el siguiente paso, si no rechácela.

40 Revise la acidez, si quiere saber con más exactitud la acidez de la leche.

50 Filtre la leche y revise los residuos en la manta y en el fondo del bote.

Registre los resultados en una hoja de recepción como se indica en la tabla No. 1 en el anexo.

Los resultados le permitirán saber quién entrega la mejor leche, a quien pagar más y cuál es la leche problema. Si alguien tiene un cambio brusco o sospechoso en la leche que entrega, tenga mucho cuidado en aceptar o no esa leche al igual que la propia (no siempre se puede confiar en los ayudantes).

La lectura de su hoja de resultados, le permitirá conocer la cantidad de riesgos que se están aceptando.

Si en las proximidades se encuentra una cremería grande, un laboratorio de alimentos o una pasteurizadora, pídale que le

hagan la prueba de determinación de grasa. Con ella puede tener una idea mejor de la condición de la leche:

Una leche pobre con una densidad baja (29°D) tiene un 2.6% de grasa o menos.

Una leche regular con una densidad media (31°D) tiene 3.2 % de grasa

Una leche rica con una densidad alta (33°D) tiene 3.4 % de grasa o más.

Pero una leche con una alta densidad y poca grasa es una leche adulterada con poco rendimiento quesero.

Una leche con densidad regular y mucha grasa, es una leche excelente con una posible sobrealimentación del animal.

3. PASTEURIZACION

Después de recibir la leche y haberle hecho las pruebas de rutina, esta leche debe sanearse, esto es, eliminar las bacterias que provocan enfermedades y que darán mal sabor al producto (1,14,25,29,41,42,45,67,72,73,74).

El tratamiento que se emplea se llama Pasteurización, el cual es simplemente calentar la leche, manteniéndola caliente un tiempo y después enfriarla lo más rápido posible (6,32).

La temperatura de la leche debe subir rápidamente hasta 65°C, una vez que ha alcanzado esa temperatura debe mantenerse 30 minutos,

después de haber transcurrido esa media hora, enfríela lo más rápido posible. En esos 30 minutos en lo que la leche se mantiene a 63°C a 65°C se mueren todas las bacterias que producen enfermedades y casi todas las que producen defectos en los quesos, sin que la temperatura o el tiempo sean mayores, porque entonces la cuajada no se formaría correctamente (1,6,28,32,67,72,73).

Aún cuando la ordeña se haya realizado con limpieza y el hato tenga una excelente atención veterinaria, en la práctica es muy difícil tener leche sin coliformes. Es más, por lo general la leche se maneja con descuido contaminándose grandemente; así la pasteurización sirve de poco.

VENTAJAS DE LA PASTEURIZACION (25)

- 1.- Obtener quesos de buen sabor y aroma.
- 2.- Destruir todas las bacterias que producen enfermedades.
- 3.- Destruir el 99% de las bacterias fecales.
- 4.- Producir quesos de la misma calidad todo el año.
- 5.- Obtener queso de más larga duración.
- 6.- Menos defectos y errores en la elaboración de quesos.

DESVENTAJAS DE LA PASTEURIZACION (25)

- 1.- Eliminación de bacterias lácticas.
- 2.- Sobrevivencia de bacterias que toleran altas temperaturas.
- 3.- Cuando la leche esté muy contaminada (aunque esté fresca) son pocas las bacterias que se destruyen.
- 4.- Si la leche se acidifica antes o durante la pasteurización se cuaja por el calor con grandes pérdidas en el rendimiento.

5.- Ligera modificación de la leche, obteniéndose cuajado más suave.

CORRECCIONES

Para corregir las desventajas anteriores, siga las recomendaciones para cada caso (1,25,28):

- 1.- Agregar bacterias lácticas
2. y 3 - Evitar la contaminación de la leche de tierra y estiércol.
- 4.- Reciba leche poco después de haberse ordeñado.
- 5.- Agregue cloruro de calcio a la leche antes del cuajo.

RUTINA DE PASTEURIZACIÓN

Al recibir la leche, realice lo más pronto posible las pruebas mencionadas anteriormente, y la leche seleccionada agréguela a la olla o tina de pasteurización (1,8,11,25,41,70,72,73).

UTENSILIOS

- Olla o tina de pasteurización de aluminio o acero inoxidable
- Termómetro de uso industrial
- Pala ancha de madera
- Quemador de gas o brazas de carbón (No use madera)

PROCEDIMIENTO

- 1.-Filtre la leche mientras la agrega a la olla y encienda el quemador.

- 2.-Calíentela hasta que alcance 65°C mientras agita desde el fondo con suavidad.
- 3.-Tápela y espere 30 minutos, durante ese tiempo verifique que la temperatura no sea menor a 62°C
- 4.-Coloque la olla sobre agua fría y muevala despacio, cambiando el agua cuando se caliente.

CUIDADOS DURANTE LA PASTEURIZACION

- a) No use utensilios sucios ni trabaje en lugares contaminados.
- b) Evite quemar la leche. Es conveniente calentar la leche a baño maría.
- c) No recontamine la leche introduciéndole utensilios o manos sucias, ni le enfríe con agua sucia.
- d) Evite corrientes de aire, el sol directo y la formación excesiva de espuma.

METODO SENCILLO PARA LA PASTEURIZACION

El método que aquí se propone, permite rapidez, seguridad y comodidad en la pasteurización de la leche, pero sólo es válido para pasteurizar de 40 a 120 litros pues otra cantidad no es de manejo práctico, lo que aquí se propone requiere adaptarse a sus necesidades.

UTENSILIOS

- Termómetro industrial (bimetálico de preferencia)
- Olla de aluminio o acero inoxidable
- Pala ancha de madera

- Quemador industrial o quemador eficiente de carbón
- Agua corriente limpia
- Tambo de 200 Litros o tina grande
- Base para tambo
- Mangueras

INSTALACION

Dentro de su quesería haga una base circular de ladrillo o adobe para sostener el tambo con un hueco donde colocará el quemador u el carbón.

Córtelo según sus necesidades de tal manera que la olla quede separada 10 cm del fondo del tambo y la boca de la olla quede al nivel del tambo.

Haga unas muescas en la orilla superior del tambo para sujetar la olla y coloque un soporte en el fondo del tambo que no ocupe mucha superficie y evite que la olla toque el fondo, la olla debe quedar firme.

Coloque una manguera de una llave adaptada al tambo para llenarlo y otra llave con manguera para desaguarlo.

OPERACION DEL PASTEURIZADOR

- 1.- Llene el tambo al nivel necesario para que no se derrame el agua al colocar la olla.
- 2.- Caliente el agua a punto de ebullición.
- 3.- Coloque la olla con la leche
- 4.- Mueva la leche constantemente hasta que alcance 63° y apague el fuego y tápela.

5.-Espere 30 minutos.

6.-Abra la llave del desague y llene con agua fría y mueva 5 minutos .

7.-Repita la operación hasta que la leche obtenga la temperatura requerida para elaborar los quesos.

4. SIEMBRA DE LA LECHE

Este es un paso de gran importancia, porque en él añadimos las bacterias responsables del sabor y aroma característicos de un buen queso, así como la acidez que es tan importante para la elaboración de este producto (1,29,62).

Recordemos que durante la pasteurización tuvimos que matar a casi todas las bacterias y pueden desarrollarse con facilidad tanto nuestras bacterias lácticas como bacterias indeseables hasta hongos que pueden afectar enormemente al producto (1,29,62).

Para que sólo se desarrollen las bacterias lácticas en la leche, debemos llevar a cabo esta operación llamada SIEMBRA (22,25).

Existen productos comerciales (Eurozyme) con bacterias lácticas que se añaden a la leche pero son caros. Puede Usted hacer el cultivo en casa o comprar uno comercial y mantenerlo vivo durante semanas o meses, pero requiere de mucha limpieza (8,11,70).

Si Usted desea elaborar un cultivo láctico en casa, elabore un cultivo piloto, simplemente dejando que se corte la leche obtenida de una vaca sana y mantenida en un recipiente

herméticamente cerrado a temperatura ambiente. La leche se separará en cuajada y suero, este suero es el que nos interesa en este cultivo para elaborar el cultivo madre, (si lo desea puede emplear yogurt como cultivo láctico, pero su manejo es con 5°C más que con el cultivo usual) (11,70).

CULTIVO MADRE

Este cultivo es importantísimo y es el más difícil de hacer, porque si no quedan buenos, los quesos que obtengamos serán de regular calidad o se hecharán a perder (25,29).

INGREDIENTES

2 litros de leche hervida y leche ultrapasteurizada o evaporada (son preferibles cualquiera de estas dos últimas).

Un sobre de Eurozyme, un botecito de yogurt o 1/2 litro de suero (preferible los dos primeros).

UTENSILIOS

1 cuchara puesta 5 minutos en agua hirviendo

1 recipiente de plástico de 2 litros con tapa hermética perfectamente limpio, enjuagado con el agua hirviendo.

PROCEDIMIENTO

1.- Añada un poco de leche y el yogurt, el suero o el Eurozyme, mézclelos bien y añada el resto de la leche hasta el borde del

recipiente, con las hornillas de la estufa encendidas cerca del recipiente (cuidando de no quemarlo). Evite las corrientes de aire.

- 2.- Tápelo y colóquelo en un lugar fresco.
- 3.- Espere 24 horas
- 4.- Revise el cultivo, debe haber cuajado, oler ácido y aromático.
- 5.- Si tiene burbujas, o con un olor a amoníaco o a estiércol, tírelo, no sirvió (en el caso de suero corre más riesgos que esto suceda, con el yogurt o el Eurozyme es casi seguro que salga bien desde el primer intento).

Con este cultivo se elaborará el cultivo de trabajo o de elaboración el cual se empleará todos los días. El cultivo madre lo usará para hacer otro cultivo de trabajo cuando ya no sirva. El cultivo madre debe guardarse en un lugar frío, para que dure mucho tiempo, no lo congele ni lo deje a una temperatura mayor a 12°C.

CULTIVO DE ELABORACION

Este cultivo sirve para sembrar la leche que convertiremos en queso todos los días, para usarlo le sacará el cultivo que requiera y sembrará la leche.

INGREDIENTES

2 litros de leche hervida
1/2 litro de cultivo madre

UTENSILIOS

Recipiente de plástico de 2 litros con tapa hermética

PROCEDIMIENTO

- 1.- Mezcle 1 1/2 de leche hervida y el cultivo Madre en el recipiente hermético y tápelo.
- 2.-El medio litro restante de la leche hervida agréguelo al cultivo Madre y tápelo.
- 3.-Guarde el cultivo madre en el refrigerador o en un lugar fresco (frío).
- 4.-Guarde en un lugar fresco (16° a 20°C) el cultivo de elaboración durante 24 horas.
- 5.-Revise que el cultivo haya cuajado y debe tener una acidez entre 70° a 90°D, sin burbujas (si son pequeñas y escasas, fijese en el olor, si es agradable acéptelo) ni olores desagradables.

Bueno, ya tiene su cultivo de elaboración, ahora veremos como debe emplearlo.

RUTINA DE LA SIEMBRA DE LA LECHE

La cantidad de cultivo varía dependiendo de cada tipo de queso que se elaborará y eso se verá en los formularios, pero la operación cotidiana es como sigue.

- 1.-Retire del envase hermético el cultivo que requiera y mézclelo con la leche ya pasteurizada.

2.-De la leche sembrada tome leche y rellene el envase donde tiene su cultivo de elaboración y colóquelo en un lugar fresco y ya está.

El cultivo de elaboración dura de unos días a una semanas, después habrá que cambiarlo cuando:

- No produzca acidez
- Se forme una película de hongos en la superficie
- Tome olores desagradables en el interior del cultivo

Un cultivo se destruye si:

Emplea leche mamitosa

Emplea leche con antibióticos

Deja que la acidez sea mayor a 110°D

5. CUAJADO

La leche una vez sembrada, se procede a cuajarla (25).

Agregue cloruro de calcio para que cuaje bien la leche, en virtud que por la pasteurización se pierde calcio lo cual motiva que quede una cuajada blanda (9,25).

Recuerde, agregue el cloruro de calcio después de la pasteurización, para obtener nuevamente una cuajada firme.

Existen vacas mal alimentadas cuya leche es pobre en calcio, por lo que se requiere la adición de un poco más de calcio, pero con

la cantidad máxima aquí recomendada es suficiente para obtener una buena cuajada (1).

El calcio en polvo se añade de 10 a 20 gramos por cada 100 litros de leche =.

En forma líquida al 50%, se añade de 20 a 40 ml. por 100 litros de leche= (42,57).

Finalmente añada el cuajo suficiente para que coagule de 30 a 45 minutos a una temperatura entre 32° a 38°C y se forme así una cuajada firme. Para una cuajada suave se requiere una temperatura de 32° a 34°C (4).

Cada vez que agregue alguna substancia, agite la leche en forma de 8 vigorosamente para que se mezcle bien en toda la leche, de otra manera aparecen errores de cuajado (25).

a) TIPOS DE CUAJO

Quimosina (antiguamente llamada Renina), la cual se obtiene de becerro, cordero o cabrito lactante.

Pepsina, ésta se obtiene de toro, vaca, ternera, chivo, borrego y cerdo (1,73).

Enzimas vegetales, se obtienen del extracto de ramas y hojas de plantas como de la higuera, papaya, lechuguilla, piña (también del fruto), cardo, alcachofa, mejorana, menta, romero, plátano, semillas de ricino y trompillo entre otros.

* Cuamex. Cloruro de Calcio. Cal-Sol. Cuamex. México. 1986.

Es mejor el cuajo de quimosina, porque no añade sabores extraños al queso aun cuando transcurre mucho tiempo (1,18).

La quimosina no cuaja tan rápidamente la leche como la pepsina, pero permite obtener quesos de un sabor más puro aun cuando se agreguen cantidades relativamente altas de cuajo (14).

Actúa bien en la leche fresca y mejor en la leche ácida. Sin embargo, se destruye a más de 50°C, por ello es necesario no dejarlo en cajas o vehículos donde se encierre el calor, ni dejarlo a la luz directa, lo cual inactiva al cuajo (42,67).

La pepsina tiene poca actividad en leche dulce, pero su actividad es enérgica en leche ácida, siendo mayor que en el caso de la quimosina; entre 25° y 35°D su actividad es ideal, requiriéndose menos cantidad de ella (1).

No es recomendable utilizar la pepsina en quesos añejos ni madurados, en los que aparecen sabores amargos al segundo mes de su elaboración. También se destruye por la acción de la luz solar y a temperatura mayores a 55°C (1,42).

Los extractos vegetales no son recomendables para la elaboración de quesos porque los sabores amargos son más penetrantes, apareciendo en poco tiempo (1,67).

La mejor temperatura para trabajar cualquiera de estos cuajos es de 32° a 38°C con un máximo de 40°C (1)

Algunos quesos requieren hacerse con leche fresca, como queso Panela, pero otros como el queso Oaxaca requieren leche ácida.

Como el cuajo actúa mejor con leche ácida es preferible trabajar con mayor acidez en quesos de pasta ácida (73).

Puede prepararse el cuajo como se detallará más adelante, o comprarlo, sin embargo, no se debe confiar en el poder del cuajo, ya que un mal manejo puede bajar el poder coagulante de esta substancia (1).

b) TITULACION DEL CUAJO

La titulación significa saber cual es el poder del cuajo, no basta saber si es bueno o malo (1,57,73).

Para conocer el poder del cuajo realice esta operación:

1.- Caliente 1 litro de leche cruda a 14°D en baño maría hasta que alcance 35°C; si no tiene termómetro, tome un poco de leche y póngaselo en la muñeca de la mano, no debe sentirse ni frío ni caliente.

2.- Añada 6 gotas de cloruro de calcio y agite en forma de B. A continuación agregue 1 ml. del cuajo que usted usará y mézclelo bien. Comience a tomar el tiempo.

3.- Tome un palillo y métalo en la leche, este no debe moverse. Vea en su reloj cuanto tiempo se tardó en cuajar. Verifique la temperatura, no debe de haber bajado más de 2°C la cuajada (31,57).

Para conocer el poder del cuajo es necesario hacer las siguientes cuentas:

Divida 40 entre el tiempo que tardó en cuajarse

El resultado multiplíquelo por 1000

Ejemplo: Si tardó en cuajar la leche 5 minutos, divida

40 entre 5 = 8

8 por 1000 = 8000

1:8000 es el título del cuajo, esto es, necesitamos 1 ml de cuajo para coagular 8 litros de leche.

Otro ejemplo: Si tardó en cuajar la leche 40 minutos, divida:

40 entre 40 = 1

1 por 1000 = 1000

1:1000 es el título del cuajo, esto es, necesitamos una parte de cuajo para coagular 1000 partes de leche en 40 minutos. Recuerde que un litro tiene 1000 ml., esto es, 1 ml de cuajo, coagula 1 litro de leche.

Si la leche tarda en cuajar el tiempo que se indica en el cuadro No. 9, el poder del cuajo se indica a continuación:

CUADRO No. 4

RELACION DE TIEMPO DE CUAJADO Y PODER DEL CUAJO

MINDIUS	PODER	
40	1:1000	UNO A MIL
20	1:2000	UNO A DOS MIL
10	1:4000	UNO A CUATRO MIL
8	1:5000	UNO A CINCO MIL
6 ½	1:6000	UNO A SEIS MIL
5	1:8000	UNO A OCHO MIL
4	1:10,000	UNO A DIEZ MIL
3	1:20,000	UNO A VEINTE MIL

Con la cantidad de cuajo que indica su título, se obtiene una cuajada blanda. Para obtener una cuajada dura requiere agregarse más cuajo.

Así para una leche fresca, agregue de 1½ a 5 veces el título cuando use quimosina, de 1 a 1½ a 2 ½ veces es la cantidad más adecuada y si es leche con una acidez mayor a 25°D, agregue de 1 a 1 ½ veces el título.

Agregue de 1½ a 3 veces el título cuando emplee pepsina, de 1½ a 2 veces es la cantidad más adecuada y con una leche ácida mayor a 21°D agregue de ½ a 1½ veces.

También es necesario que conozca la aptitud de su leche para cuajar, ya que existen leches rápidas y otras perezosas, con ello al titular su cuajo también conoce su leche (1).

c) MANEJO DEL CUAJO

El poder del cuajo puede permanecer igual durante mucho tiempo o disminuir rápidamente, por ello se requiere de un manejo adecuado (31,64,73).

Después de comprarlo o prepararlo, manténgalo en un lugar fresco o frío (64,73).

Evite que la luz solar caiga sobre el cuajo (42,73).

Evite dejarlo en lugares donde suba mucho el calor, como en vehículos cerrados o cajas bajo el sol (14,45,64).

Evite que tenga contacto con residuos de jabón, cloruro de calcio o detergentes (64).

No regrese el cuajo sobrante al envase original.

d) TIPOS DE CUAJADA

No sólo se cuaja la leche con el cuajo, sino que se puede cuajar con ácidos pero obtendríamos un tipo de queso diferente (1,64,57,73).

Tenemos así:

- a) Coagulación al cuajo
- b) Coagulación al ácido
- c) Coagulación mixta

a) Coagulación al cuajo.- Este tipo de coagulación se logra agregando cuajo a la leche dando como resultado una cuajada compacta semejando gelatina o flan. El queso derivado de este tipo de cuajada tiene una pasta firme, elástica de difícil desuerado con una corteza definida y derretible al calor (14,25,73).

b) Coagulación al ácido.- Este tipo de cuajado se obtiene dejando acidificar la leche o agregándole ácidos, como vinagre y limón, y se puede ayudar a la cuajada calentando la leche; así necesitamos menos acidez si le aplicamos mayor calor. Veamos el cuadro No. 10 donde se relaciona acidez con temperatura para el inicio del cuajado al ácido (aproximado) (1,25,73).

CUADRO No. 10

RELACION DE TEMPERATURA Y ACIDEZ PARA LA COAGULACION DE LA LECHE

TEMPERATURA	ACIDEZ
20-22°C	60-70°D
38-40°C	38-40°D
65°C	35°D
72°C	25°D
96°C	21°D

Obsérvese que a temperatura ambiente (20°C) cuaja a 60° o 70°D, que a temperatura de trabajo de leche para quesería (38°C) cuaja a 38-40°D, que a temperatura de pasteurización (65°C) cuaja a 35°D, que a 78°C cuaja con una acidez apenas perceptible (25°D y que a temperatura de hervor (96°C) cuaja sólo a 21°D.

Este principio se emplea para hacer diversos tipos de quesos, sin embargo, estos quesos tienen características diferentes a las del cuajo. Generalmente son quesos húmedos y blandos de consistencia quebradiza y granulosa, no se derriten con el calor y tienden a secarse más rápido por carecer de corteza (25,45).

La cuajada ácida es también quebradiza, poco firme, desuera rápidamente en un principio, pero posteriormente retiene humedad, por lo que aún con un prensado muy enérgico, queda un queso húmedo (25,45,56).

c) Coagulación mixta.- La mayoría de los quesos son producto de este tipo de cuajada, para lo cual se deja acidificar la leche antes de agregar el cuajo (25,50,72).

Estos quesos tienen una mayor elasticidad y queda la pasta suave, como para hacer queso Asadero y Manchego (1,73).

Para obtener este tipo de cuajada, puede trabajar leche ácida (18-20°D) o dejar acidificar la cuajada (25-35°D).

Cuando agregue el cuajo a la leche ácida, mézclelo diluido en agua y agítelos rápidamente no más de 30 segundos, porque fraguará la leche poco después; espere a que coagule bien la leche o perderá mucha grasa y proteínas (1,14,25,64,73).

e) ELABORACION DE CUAJO EN EL MEDIO RURAL

Cuajo es el nombre común de la sustancia que produce el cuajado de la leche y se obtiene del estómago o cuajar de los animales (1,8,73).

Decíamos que la Quimosina se obtiene de becerro, cabrito y corderos lactantes (1,31,42,72).

La pepsina es la que se obtiene de becerros que comen forraje, así como de animales adultos como de vaca, toro, cabra, borrego y cerdo (1,42,66,72).

La mejor es la Quimosina y después la pepsina obtenida por becerros que consuman forraje y de la ternera (1,41,71).

Veamos la elaboración casera del cuajo (18,31,42,64,70).

INGREDIENTES

Cuajo de becerro de 3 a 4 semanas	1pza.
Vinagre	1/2 litro
Sal	2 cucharadas soperas
Cloruro de calcio (50%)	30 ml.
Alcohol comercial (96° G L)	30 ml.

UTENSILIOS

Cuchillo filoso
Cañamo o hilo resistente
Caña o tubo seco

Cuchara sopera

Jeringa de 10 ml.

Olla de 3/4 de litro esterilizada (ver paso 7)

PROCEDIMIENTO

- 1.- Después del sacrificio, vacíe el exceso de contenido del cuajo comprimiéndolo, quite con cuidado la grasa y las venas sin perforarlo.
- 2.- Amarre el orificio superior del cuajar.
- 3.- Inflelo con la caña y amarre el otro extremo.
- 4.- Cuelgue el cuajar a la sombra, en un lugar tibio y seco.
- 5.- Una vez seco, lávelo por fuera y córtelo en trozos lo más pequeño posible.
- 6.- Disuelva la sal y el cloruro de calcio en el vinagre.
- 7.- En una olla donde previamente se hirvió agua, vacíe en ella los trocitos del cuajo y la mezcla de vinagre.
- 8.- Agregue el alcohol y tape la olla. Déjela en un lugar tibio.
- 9.- Espere 5 o 6 días, agitando la olla de vez en vez.
- 10.- Filtre la mezcla en una manta gruesa y fina.
- 11.- El líquido que obtuvo viértalo en el frasco hervido y tápelo perfectamente (para esterilizarlo póngalo a hervir).

12.-Guárdelo en un lugar fresco y oscuro.

13.-El residuo que le quedó en la manta, regréselo a la olla, agréguele la mitad de cada uno de los ingredientes y continúe con el paso 6.

El cuajo que obtenga en la segunda operación, tendrá menos poder pero no se desperdiciará la Quimosina residual.

14.-Antes de usar el cuajo, elimine la grasa sobrenadante y las partículas que queden en el fondo.

RECOMENDACIONES

- a) El cuajar debe obtenerse de un animal sano, el cual no debió haber consumido alimentos desde un día anterior. Se recomienda darle un poco de leche media hora antes del sacrificio.
- b) Puede untarle sal al cuajar antes de colgarse para ayudar al secado y cambiarla diariamente.
- c) El cuajar debe ser fresco para evitar su putrefacción.
- d) Puede utilizar el cuajar de becerro de 6 semanas o estómago de cerditos de 4 a 12 semanas con buenos resultados.
- e) Si trabaja con cuajares de animales adultos, extreme los cuidados y force la desecación colocándolos debajo de una hoguera con ramas verdes que sin calentar demasiado los cuajares reciban el aire caliente. La temperatura no debe ser

mayor a 55°C (ponga en los cuajares un termómetro para medir la temperatura).

- f) Puede hacer una pasta moliendo los cuajares de cabrito lactantes o becerros recién nacidos, sin embargo si llegan a consumir pasto o cualquier otro alimento que no sea leche, dá sabores amargos a los quesos (31).

A cada 100 g. de pasta del cuajo se le agregan 20 gramos de sal y antes de agregar ésta a la leche debe disolverse en agua, lo equivalente a 5 veces su volumen (31).

Esta pasta debe titularse para conocer su poder.

- g) Cuide que no reciban luz directa del sol, ni que cuando lave los cuajares secos penetre el jabón dentro de éste. Su poder coagulante se reduciría drásticamente (64).
- h) Si cuenta con ácido bórico, agréguele a la receta anterior 10 g en el paso 8 (57,71).
- i) En algunos lugares el cuajar de estos animales tiene un alto precio, repercutiéndolo en un mayor costo la elaboración de quesos, mientras que el cuajo comercial aunque tiene alto precio, rinde más que el elaborado en casa.

Para hacer un litro de cuajo con un poder de 1:10,000 se requieren de 3 a 5 cuajares pequeños y a veces el precio de 3 cuajares, comprados en el mercado, cuestan lo mismo o más caro que un litro de cuajo comercial.

La elaboración del cuajo comercial es muy parecida a la elaboración casera de éste, aunque algunos producen cuajo de Quimosina-pepsina y los muy buenos, únicamente quimosina.

El cuajo comercial varía al cuajo casero por los conservadores que se le agregan y el procedimiento para concentrar la Quimosina o pepsina y obtener un mayor poder coagulante, por lo que no debe temer en su uso y si éste es más barato que el que usted pueda producir, cómprelo.

En caso de comprar cuajo comercial, no compre cantidades menores a un litro, los envases pequeños tiene menor poder coagulante. No compre cuajo microbiano, dá sabor amargo al requesón.

- j) Todo el cuajo que usted produzca o compre, titúlelo.
- k) Si la leche que usted trabaja está adulterada con agua, agregue más cuajo (42).
- l) Recuerde que la pepsina actúa mejor que la Quimosina con leche ácida y que la Quimosina dá quesos de mejor calidad (42,72).

El cuajo funciona mejor a una temperatura de 32° a 38°C y con la leche ácida no mayor a 35°D (1,25,48,67,73).

- m) Después de producirse el cuajo baja ligeramente su poder y posteriormente se mantiene por muchos meses, Su poder coagulante disminuye si recibe la luz solar directa, si lo vacía en un envase sucio o si se contamina, si tiene contacto

con jabón, detergentes o cloruro de calcio, si no se guarda en un lugar frío o si crecen hongos en el cuajo (57,67).

6. MANEJO DE LA CUAJADA

Después de cuajar la leche, es necesario manejar la cuajada con cuidado, sin embargo, el manejo de la cuajada al cuajo es diferente a la cuajada al ácido, veamos su manejo.

a) MANEJO DE LA CUAJADA AL CUAJO

Después de agregar el cuajo, la caseína forma redes que atrapan a la grasa y el suero entre otros (72,73,75).

En principio la leche flocula, siendo la primera parte de la coagulación donde las redes comienzan a tomar forma posteriormente la cuajada toma firmeza. La coagulación debe realizarse entre 30 y 60 minutos para una cuajada firme, si se excede de este tipo quedará blanda (1,18,25,72,75).

La cuajada debe formarse bien, debido a que si se corta antes, se pierde grasa y caseína disminuyendo el rendimiento (12,25).

Para conocer una buena cuajada, córtela en forma de T, e introduzca un cuchillo en forma inclinada (30 cms. aproximadamente) y levántela, debe abrirse sin romperse en pequeños pedazos (8,42).

Otra técnica es separar la cuajada de la pared de la olla, sin que se desprenda algún pedazo (8,42).

(1) LOS 4 FACTORES PARA EL MANEJO DE LA CUAJADA

Para el manejo de la cuajada es necesario conocer 4 factores importantes que deben dominarse bien (25,42,45):

- Tamaño del grano
- Acidez
- Temperatura
- Movimiento

TAMAÑO DEL GRAND

Una vez que la leche ha cuajado, se observa como gelatina la cual irá desprendiendo agua por los bordes o cualquier corte que tenga, por ello es necesario cortarla para apresurar la pérdida de agua y apresurar la formación del queso (25,64).

Al ir cortando la cuajada en cubitos éstos con un poco de descanso (5 a 10 minutos) toman forma redonda a la que se le llama "GRAND" y dependiendo de su tamaño será la velocidad de su desuerado (pérdida de suero) (25,42).

Mientras más grande es el grano desuera más lento y los pequeños desueran más rápido hasta cierto límite (25).

ACIDEZ

Mientras más ácido es el grano, desuera más rápidamente (25,72).

TEMPERATURA

A mayor temperatura, mayor desuerado (25,72).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

MOVIMIENTO

A mayor movimiento, mayor desuerado (25,72).

Esto es, una vez formados los granos estos son muy suaves y necesita moverlos con una pala para que no se peguen, agítelos moviendo la pala en zigzag con suavidad, cuando estén firmes pueda agitarlos con rapidez, con esto apresurará el desuerado (12).

(2) LIMITACIONES EN SU MANEJO

Sin embargo, estos factores tienen sus límites.

TAMAÑO DEL GRANO.— Un grano grande es difícil manejarlo y se corre el riesgo de que se acidifique demasiado, quedando el queso con características de cuajada ácida (25).

Si se bate la cuajada, se forma un grano muy pequeño, perdiéndose mucha grasa y proteína en el corte, pero desuera rápidamente, porque en cada corte hay pérdida de grasa y proteínas, como cuando se bate la cuajada se forman pequeñísimos granos que desueran rápidamente (25).

El tamaño ideal es entre $\frac{1}{2}$ y $2 \frac{1}{2}$ cms. Si después del corte y reposo la cuajada continúa flotando, seguramente tiene contaminación por bacterias fecales o se le agregó a la leche agua oxigenada (aunque existen otras razones menos comunes). No deje granos más grandes que otros porque en la pasta del queso quedarán zonas más húmedas y ácidas que otras (25,61).

ACIDEZ.- Es recomendable que aumente la acidez, pero no demasiado o se pierden las características de la cuajada. Cuando mida la acidez de la cuajada, tome un puño de ésta y comprímalo suavemente y, mida la acidez del suero extraído. El grano además de atrapar grasa y lactosa entre otros elementos, también atrapa bacterias lácticas, quedando más bacterias en el grano que en el suero y el suero interno del grano es el que va a afectar nuestra pasta (1,14,25,61).

Si no aumenta la acidez es de preocuparse, probablemente el cultivo este defectuoso o se murieron las bacterias por existir antibióticos en la leche (24,25).

TEMPERATURA.- Una cuajada a menos de 20°C casi no suelta suero (1,25).

Se puede elevar lentamente la temperatura para forzar el desuerado, sin embargo, debe hacerse muy lentamente. Si el grano tiene 3 cms. por lado debe elevarse 1°C cada 5 minutos y si tienen 1 cm. por lado debe elevarse cada 3 minutos; en caso que se eleve la temperatura más rápidamente, se formará una costra alrededor del grano que impedirá el desuerado (25,72).

Cuando caliente los granos, apriételes con dos dedos de vez en vez, no debe observarse su rotura como cuando se aprieta una uva, sino aplastarse sin romperse como masa fresca (25).

COCIMIENTO.- Esta es una técnica para apresurar el desuerado sin que haya subido demasiado la acidez. A esta cuajada se le llama "pasta cocida", pudiendo elevarse hasta 62°C, aunque la mayoría de los quesos de este tipo se cuecen hasta 45°C (1,25,72).

MOVIMIENTO. - Una vez cortada la cuajada espere a que se afirme el grano unos 5 ó 15 minutos, no mueva los granos o los romperá (25,45).

Al cabo de 15 minutos de agitación lenta, los granos van tomando firmeza. Si la temperatura es mayor a 32°C puede mover la cuajada con mayor velocidad. Sin embargo, no lo haga violentamente o bajará el rendimiento (8,42).

CONSIDERACIONES GENERALES

Un buen quesero debe saber cuando utilizar estos factores para obtener lo que desea. También debe tratar con delicadeza la cuajada, pues de otra manera puede obtener un bajo rendimiento.

El suero debe quedar amarillo verdoso y transparente. Un suero opaco indica que se ha perdido el 5% de la grasa de la leche y que ha pasado al suero; un suero lechoso azuloso indica una pérdida de un 10% de esa grasa y un suero lechoso blanco casi como la leche indica que ha perdido alrededor del 30% de la crema y a veces más, además de grandes cantidades de caseína.

Si se puede recuperar esa crema, empléela en la elaboración de mantequilla; para ello deje su suero reposar o use una pequeña descremadora y titule la crema de 45° a 55°D, enfríela de 8° a 12° C y bátala durante una hora o más hasta que se corte la crema, escórrala y amásela. Moldeela después (11,69).

Cuando se desea un queso de sabor menos penetrante, se puede agregar agua a la cuajada para disminuir azúcar y ácido láctico en el grano. Para ello se desuera del 20% al 40% y se adiciona

agua previamente hervida ya sea fría o caliente y se continúa agitando (71).

A este tipo de cuajada se le llama "Pasta lavada".

En el caso de trabajar leches de cabra y oveja, use más cuajo (hasta el doble), para afirmar la cuajada y manéjela con mayor cuidado para no perder grasa. También puede hacer quesos de pasta blanda, aunque son de duración reducida. Estos quesos superan en muchas ocasiones en sabor a los hechos de leche de vaca por la cantidad de grasa que contienen, pero la leche de oveja y sobre todo la de cabra, debe de obtenerse con mucha limpieza, tanto de la ubre como de la sala de ordeña, sin el macho presente para que la leche no tenga olor a cabra (39,48,50).

(3) MANEJO DE LA CUAJADA AL ACIDO

El manejo de este tipo de cuajada es más delicado.

Si usted agrega el cultivo a la leche pasteurizada, la acidez al ir subiendo se irá formando una cuajada suave y homogénea, pero si a una leche ácida le aumentamos la temperatura la cuajada se descremará y la cuajada obtenida será poca y dura. Empero, si aumentamos la temperatura (82°C) y agregamos ácido como el vinagre obtendremos una buena cuajada dura (ver queso Blanco) (25,48,50,57).

Si usted usó calor y acidez para coagular la leche, durante ese proceso necesita agitar suavemente la leche por que se forman grumos (25,57).

En ocasiones la leche se puede descremar totalmente y una vez obtenida la cuajada se le agregará nuevamente la crema que se le extrajo anteriormente (57).

7. DESUERADO

Después del manejo de la cuajada donde se buscó que el grano perdiera suero, que se acidificara y tomara una consistencia deseada; se procede a desuerar aún más el grano (64).

Recuerde que mientras más húmedo es un queso, más ácido se convierte y su duración es mucho menor.

a) DESUERADO DE LA CUAJADA AL CUAJO

Una vez que el grano ha tomado cierta consistencia, se dejan los granos descansar en el fondo y después se inclina la olla para sacar el suero o se comprimen los granos con suavidad para obligarlos a unirse y expulsar más suero. La pasta obtenida puede continuar desuerándose en una bolsa de manta girándola y comprimiéndola aún más (25).

Los granos después del agitado se dejan en reposo, formándose una pasta en el fondo que se puede ahí para que la acidez aumente. Antes de sacar la pasta se toma un poco y se pone en una superficie caliente como un sartén y al calentarse esta pasta debe estirarse como chicle caliente (25,42).

El reposo puede hacerse con suero tibio o sin suero.

Con suero tibio se unen mejor los granos y sin suero quedan espacios en la pasta del queso (25).

b) DESUERADO DE LA CUAJADA AL ACIDO

Para este tipo de cuajada los factores dominantes son (25):

- Temperatura
- Acidez
- Movimiento

Si aumenta la temperatura con una leche ácida se pierden nutrientes que van al suero a menos que se haga con una leche a 35°D y con sumo cuidado se calienta con una agitación muy lenta.

A una leche cuajada, se le puede colocar en moldes angostos y largos con agujeros para que desuere al cabo de uno o dos días, a una temperatura inferior a los 20°C (se le puede ayudar al desuerado, si con la adición del cultivo le agrega un poco de cuajo y la deja acidificar) (50).

El desuerado final puede hacerse en costales a los cuales se les puede colocar algo pesado para acelerar ligeramente el desuerado. También este desuerado termina en los moldes con o sin prensado. En caso de prensarse la presión debe ser muy ligera (4,8,25,50).

El movimiento acelera el desuerado como es el caso del queso blanco, donde la cuajada se agita en el suero caliente para aumentar el desuerado (25,57).

B. SALADO

Una vez obtenida la pasta se procede a agregarle sal para resaltar su sabor y detener el crecimiento bacteriano aumentando su conservación (1,14,42,57).

Existen diferentes formas y momentos para el salado (42,57):

1. Adición de sal a la leche
2. Salado de la cuajada con suero
3. Salado de la cuajada desuerada
4. Salado por frotación
5. Salado en salmuera

1. ADICION DE SAL A LA LECHE

Esta práctica es poco utilizada porque con ella se obtiene siempre una cuajada suave, y sólo se utiliza en cuajada al ácido para obtener quesos húmedos y cremosos.

No obstante es alto el desperdicio de sal.

Se emplean 300 g. de sal por cada 10 litros de leche (57).

2. SALADO DE LA CUAJADA CON SUERO

En este método se realiza lo siguiente, por cada 100 litros de leche a utilizar:

- Se hace una salmuera con 5 litros de agua adicionándole 1200 g de sal (se recomienda hervir el agua y agregarle la sal para que se disuelva más rápido) (42,57).
 - Se extraen 60 litros de suero.
 - Agregar la salmuera a la pasta con el suero y agitar con suavidad mezclándolos bien.
 - Dejarlos reposar de 10 a 15 minutos y se desueran completamente.
- Su única desventaja es la pérdida de sal.

3. SALADO DE LA CUAJADA DESUERADA

Esta técnica es la más empleada en nuestros quesos nacionales y se aplica esparciéndola sobre la pasta desuerada (4,25,42).

En México es común agregarle a los quesos el 2% de sal, si el desuerado en el prensado es poco o si espera un desuerado mayor, se agrega más sal generalmente en grano.

Así 1 Kg. de queso tiene 20 g. de sal.

Es importante verificar la calidad de la sal, de manera que ésta sea limpia, de otra manera contaminaremos los quesos con ella.

4. SALADO POR PROTACION

Este método se emplea en quesos ya prensados para permitir el desarrollo de las bacterias dentro él, sin embargo, requiere de una higiene excelente para evitar defectos en el queso (25,64,67).

También se emplea para forzar la formación de corteza en el queso, impedir la formación de hongos y combatir el desarrollo de gusanos.

Generalmente se emplea en quesos pequeños no mayores de 5 Kg para que la sal penetre rápidamente.

5. SALADO POR SALMUERA (14,25,57)

Esta técnica facilita la aplicación de sal en quesos ya prensados, pero los cuidados de la salmuera la complican. No obstante permite un buen salado.

Para 10 Kg. de queso de producción diaria se hacen 125 litros de salmuera.

A 20 litros de suero ácido se adicionan 22 Kg. de sal, 88 litros de agua y 10 litros de cloruro de calcio líquido.

Los quesos se sumergen de 4 horas a 4 días, dependiendo de su tamaño, siendo mayor el tiempo para quesos grandes. Voltéelos diariamente.

La salmuera debe permanecer entre 10 y 15°C.

La acidez de la salmuera no debe ser mayor de la acidez del queso y debe regenerarse con más sal cuando le haga falta. Elimine la grasa flotante y hiérvala con la sal adicional cada 15 días. Si la acidez es mayor en 5°D a la del queso, agréguele sosa limpia antes de hervirlo hasta que tenga 20°D ≈ (25,57).

3: Para medir la acidez del queso, pese 9 g de queso y añádale 100 ml de agua destilada, muélalo perfectamente y mida la acidez.

9. MOLDEADO Y PRENSADO

a) MOLDEADO

Con el moldeado el queso toma su forma y presentación comercial, con la que se identifica el tipo de queso por su forma, se puede decir que toma su personalidad (3,9,48).

Existen moldes cuadrados, redondos, cilíndricos y rectangulares, entre otros. Se les puede encontrar de plástico, aluminio, de barro, de cuero, de acero inoxidable, abiertos por ambos lados o cerrados por el fondo. Veamos algunos materiales para moldes con sus ventajas y desventajas en el cuadro No. 11 (4,8,25,27,42).

CUADRO No. 11

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS MATERIALES MAS UTILIZADOS PARA MOLDEAR LOS QUESOS

M A T E R I A L	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ALUMINIO	RESISTENTE FACIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	CARO SE CORROE CON CAL LEGIA Y CLORO.
ACERO INOXIDABLE	RESISTENTE NO ES CORROSIBLE FACIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	MUY CARO

M A T E R I A L	VENTAJAS	DESVENTAJAS
(continuación)		
LAMINA GALVANIZADA	BARATO RESISTENTE FACIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	SE CORROE CON FACILIDAD
PLASTICO	BARATO FACIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	FRAGIL SE RAYA FACILMENTE Y ESO DIFICULTA SU LAVADO Y DESINFECCION
BARRO	BARATO	DIFICIL DE LAVAR Y DESINFECTAR FRAGIL
CUERO	RESISTENTE	CARO DIFICIL DE LAVAR Y DESINFECTAR
CARRIZO Y PALMA	BARATO	POCO RESISTENTE AL LAVADO DIFICIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR

M A T E R I A L	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MADERA BLANDA	BARATA RESISTENTE	DIFICIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR DA SABOR A RESINA
MADERA DURA	RESISTENTE FACIL DE LIMPIAR	CARA
P.V.C.	BARATO RESISTENTE FACIL DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	SE RAYA CON FACILIDAD

Los moldes de acero inoxidable son los más recomendables, pero los más caros.

Los moldes abiertos se utilizan para quesos que necesitan poca presión; si la presión es mayor se envuelven con manta de cielo y si es mayor aún se utilizan moldes con fondo y manta de cielo (25).

b) PRENSADO

En el prensado se desuera del 5 al 25% y se le da consistencia a la pasta (25).

Los quesos poco ácidos pueden aceptar hasta 50 Kg de presión por Kg de cuajada, mientras que los quesos muy ácidos aceptan como máximo una presión de 5 Kg por Kg de cuajada, porque en la medida en la que aumenta la acidez de la cuajada, ésta tiene menor cohesión (25).

Con el prensado se debe expulsar únicamente el suero, si el prensado es demasiado se pierde bastante grasa y hasta pasta, disminuyéndose sensiblemente el rendimiento (57).

La pasta antes de introducirse a los moldes puede hacerse en bloque, en cubitos o desmenuada; caliente o fría (8,25).

Si la pasta se introduce al molde en forma de bloque el queso retiene mucha humedad y aún si es desmenuada, pero si se introduce en cubitos de 1 a 3 cm³ no retiene tanto suero (25).

Si se prensa la pasta caliente, los granos se unen perfectamente, siendo deficiente la unión con la pasta fría quedando agujeros triangulares o fisuras (25).

La pasta excesivamente ácida se une pobremente, siendo el máximo de acidez para una cuajada al cuajo de aproximadamente 35° para que se una perfectamente.

Ahora bien, cuanto más ácida sea una cuajada al cuajo la pasta queda más húmeda suave y elástica, mientras que la pasta ácida

prácticamente no pierde suero. Tenga cuidado, durante el prensado la pasta se sigue acidificando y una pasta ligeramente ácida puede convertirse al cabo de unas horas de prensado, en una pasta ácida (8,25,67).

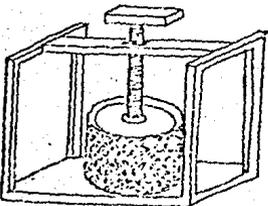
(1) PRENSAS

Existen diversos tipos de prensas, unas muy caras pero muy eficientes y otras muy baratas pero con ciertos problemas.

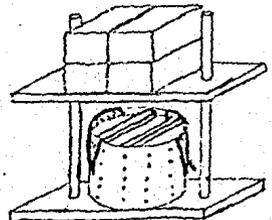
En el medio rural es posible usar las prensas:

- a) De tornillo
- b) De ladrillo
- c) Retamoso

6. La prensa de tornillo es un poco cara pero permite ejercer buena presión, sin embargo es necesario estar apretando de vez en vez el tornillo para mantener el prensado. Se recomienda que el tornillo sea cuando menos de una pulgada de grosor, la tuerca no debe tener juego y estar bien centrada (ver fig. No.3).



PRENSA DE TORNILLO
Figura No.3



PRENSA DE LADRILLO
Figura No.4

7. La prensa de ladrillo necesita poco espacio, pero su capacidad de prensado es muy limitada porque el peso que se le pone en la parte superior es la presión directa, la cual no puede ser mucha. Debe construirse de preferencia con madera dura y sujetar fuertemente las columnas para su mejor conservación (8).

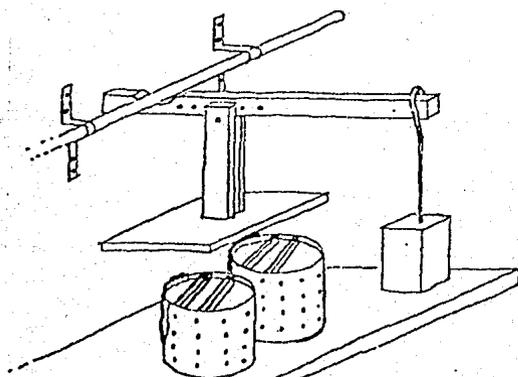
El ladrillo o pesa que se coloque encima, debe desinfectarse perfectamente lavándolo e hirviéndolo (ver figura No.4).

8. La prensa Retamoso, requiere de mayor espacio y el punto de apoyo que va a la pared requiere de una fuerte instalación (figura No.5).

Tiene la ventaja de que permite un prensado continuo y su fabricación no es costosa (8,31).

Generalmente se le coloca una pesa, la cual se pone a diferentes distancias sobre la barra de la prensa para aplicar mayor o menor prensado (8,31).

Mientras más larga es la barra, más gruesa debe de ser. Sólo debe fabricarse con madera dura de alta resistencia.



PRENSA RETAMOSO

Figura No.5

10. ENVASADO

Este es paso final para la elaboración del queso. Su importancia radica en la protección que se le da al producto contra diversas contaminaciones como polvo e insectos entre otros (45,74).

El envasado puede hacerse con papel encerado, bolsas de plástico, cera, parafina china, madera, manta de cielo, hojas de plátano, de maíz, de totomoxtle, de tapaqueso, de elote entre otros.

Con una buena presentación el queso será más apetitoso y su conservación será mayor (3,9).

En el apartado "Técnicas de Conservación", incluiremos ventajas y desventajas de los materiales de envasado.

VI. ELABORACION DE QUESOS

En esta sección se ofrecen los métodos de elaboración de los quesos frescos más comunes en México, los cuales están modificados a fin de aprovechar las técnicas que permitan obtener mejor rendimiento a la leche y un queso de mejor calidad higiénica.

Estas recetas están diseñadas como recordatorio así como una guía para la elaboración de los quesos, en virtud de que son un apoyo a los temas anteriores, mismos que debieron estudiarse previamente, a fin de interpretar adecuadamente las indicaciones y fundamentar el criterio del quesero cuando desee adoptar cualquiera de las técnicas aquí propuestas o tomar algunas ideas para modificar las propias.

En cada región se elaboran diversas variedades de queso, aún cuando tengan el mismo nombre y la misma presentación. No se esfuerce en obtener un queso idéntico al de otra región o de otro quesero; esfuercese en obtener usted un queso de características constantes durante todo el año.

RECOMENDACIONES

Cualquier cambio en algún punto de la técnica de elaboración de quesos, provoca cambios en el resultado final, es más fácil hacer un queso diferente que hacer un mismo tipo de queso siempre.

Aplique las técnicas sin variación. Aproveche sus propias circunstancias y condiciones ambientales, con las recomendaciones aquí expresadas, para que usted elabore un queso propio, que lleve su sello personal.

A. QUESO MOLIDO

Este queso es el más conocido en México y se le encuentra en todo el territorio nacional, produciéndolo principalmente los campesinos y pequeños productores (4,6).

De la técnica utilizada para este queso deriva la mayoría de los quesos frescos mexicanos, con ligeras modificaciones tanto en la técnica como en la presentación y son conocidos como: Fronterizo, Enchilado, Fresco, Blanco, de Hoja, Salado y Ranchero cuya presentación es en tamaños pequeños y los de tamaño mediano y grande quedan comprendidos: el Adobero, Arrobero, Huasteco, Cotija, Añejo, Zacatecano, Fescal y otros (4,60).

El queso molido es un queso húmedo, de sabor delicado poco salado, de consistencia suave y textura granulosa; la pasta es molida en petate o molino de granos para darle esa textura y consistencia características (4,60).

Este queso se hace de leche de vaca o cabra, entera o semidescremada, fresca o ligeramente ácida (por efecto del cultivo lácteo) ^{eh}

INGREDIENTES :

Leche	20 l.
Cuajo líquido 1:10,000	3 ml.
Cloruro de calcio líquido al 50%	4 ml.
Cultivo láctico	1/4 l.
Sal	50 a 100 g.

h UACH: Apuntes de industrialización de lácteos. UACH. México. 1972.

g Romo, F.: La industrialización de la leche en el medio rural. CENALAC. INL. SARH. México. 1974.

UTENSILIOS :

Embudo de manta gruesa
Termómetro bimetalico (opcional)
Jeringa de 10 ml.
Jeringa de 5 ml.
Olla de 25 litros de boca ancha
Cuchillo grande
Molino de granos o metate
Bandeja de 5 litros con charola grande (opcional)
Aros de metal de 8 a 12 centímetros de diámetro
Pala de madera ancha
Quemador o anafre

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Cuele la leche en el embudo de manta.
- 2.- Pasteuricela calentándola a 63°C durante 30 minutos y enfríela inmediatamente en baño maría con agua fría hasta que llegue de 32°C a 34°C.
- 3.- Fuera de la hornilla, agréguele a la leche el cultivo láctico agitándolo en forma de 8.
- 4.- Añada el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml. agitando la leche en forma de 8.
- 5.- Adicione el cuajo con la jeringa de 5 ml. sin dejar de mover durante 2 minutos y deténgala con la pala.
- 6.- Déjela reposar durante 30 minutos.
- 7.- Realice la prueba de prendido, golpeando un lado de la olla, observando que la cuajada tenga una consistencia de flan.
- 8.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de un cacahuate cortándola con el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 10.- Muévala suavemente con la pala en forma de zig zag durante 10 minutos, cortando los trozos grandes verifique que se

mantenga la temperatura de 30°C a 34°C, en caso contrario caliéntela despacio hasta que alcance dicha temperatura.

- 11.-Déjela reposar durante 5 minutos.
- 12.-Comprima la cuajada dentro de la olla hacia una orilla del fondo.
- 13.-Saque el suero y sigala comprimiendo con cuidado hasta que no salga suero, no amase la pasta.
- 14.-Saque la cuajada, agréguele sal y amásela.
- 15.-Muela la cuajada en un metate o molino de granos, una o dos veces.
- 16.-Introduzca la cuajada en los aros del metal hasta el ras, comprimiéndola lo mejor posible y saque el aro procurando no romper la cuajada.
- 17.-Deje los quesos en una superficie inclinada para que escurra el suero.
- 18.-Están listos para el consumo.
- 19.-Voltéelos cada 6 u 8 horas para que se sequen.

RECOMENDACIONES

- a) Antes de sacarlos para su venta, envuélvalos en papel encerado.
- b) Almacénelos en un lugar frío y sin corriente de aire.
- c) Si desea conservarlo por más tiempo, continúelos volteando cada 8 horas.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 12 a 13 Kg de queso Molido.

TIEMPO DE CONSERVACION

De 5 a 7 días.

PRESENTACION

Cilíndrica, de 250 g, 500 g y de 1 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción - Contaminación fecal: por manos, utensilios o superficies sucias, por aire contaminado o mala pasteurización.
- b) Hoyos en el interior.- Contaminación fecal: fermento inadecuado.
- c) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- d) Superficie babosa.- deficiente secado: lávelos con agua salada y voltéelos cada 4 horas.
- e) Mohos en la superficie.- Falta de protección: lávelos con agua salada, si no se ha cuarteado.
- f) Acidez excesiva.- Demasiada humedad: Preñe los quesos lo mejor posible.

B. QUESO RANCHERO

Este queso es una variante del queso Molido, con la característica de ser más seco, de sabor más definido, ligeramente más salado y de consistencia más firme (4).

En la medida en la que se va secando adquiere mayor dureza y puede conservarse durante mucho tiempo (4).

Puede utilizarse leche de vaca o cabra, entera o descremada, fresca o ligeramente ácida (por efecto del cultivo láctico) (4,60)^h.

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cuajo líquido 1:10,000	5 ml.
Cloruro de calcio líquido al 50%	8 ml.
Cultivo láctico (de 60° a 80°D)	1/4 litro
Sal	75 a 150 gramos

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa
 Termómetro bimetalico
 Jeringa de 10 ml.
 Jeringa de 5 ml.
 Olla de 25 litros
 Cuchillo grande
 Pala de madera ancha
 Bandeja de 5 litros o charola grande
 Aros de metal
 Quemador

PROCEDIMIENTO

- 1.- Filtre la leche en el embudo.
- 2.- Pasteurizela calentándola a 63°C durante 30 minutos y enfríela inmediatamente en baño maría con agua fría de 34° a 38°C.

- 3.- Fuera de la hornilla, agréguele a la leche el cultivo láctico agitando en forma de 8 y déjela reposar 30 minutos.
- 4.- Añada el cloruro de calcio mientras agita la leche en forma de 8, con la jeringa de 10 ml.
- 5.- Adicione el cuajo con la jeringa de 5 ml. sin dejar de mover durante 1 minuto y deténgala con la pala.
- 6.- Déjela reposar durante 45 minutos.
- 7.- Verifique que el suero se haya separado de la pared de la olla.
- 8.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de un cacahuate, cortándola con el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 9.- Déjela reposar durante 10 minutos, dejando que el suero cubra la cuajada.
- 10.-Mueva la cuajada suavemente con la pala en forma de 8 durante 30 minutos, cortando los trozos grandes, verifique que se mantenga el suero a una temperatura de 34° a 38°C, en caso contrario caliéntela despacio hasta alcanzar dicha temperatura.
- 11.- Déjela reposar durante 5 minutos.
- 12.-Comprima la cuajada dentro de la olla hacia una orilla del fondo.
- 13.-Saque el suero y siga comprimiendo con cuidado hasta que no salga suero, si desea el queso más seco, ponga la cuajada en manta de cielo, envuélvala haciendo una bolsa y exprímala.
- 14.-Saque la cuajada, agréguele sal y amásela.
- 15.-Llene con la cuajada los aros de metal hasta el ras, comprimiéndola lo mejor posible.
- 16.-Saque el aro procurando no romper la cuajada.
- 17.-Coloque los quesos en un lugar fresco y seco para que se sequen durante 48 horas, volteándolos cada 8 ó 12 horas.

RECOMENDACIONES

- a) Antes de disponerlos para su venta, envuélvalos en papel encerado.
- b) Almacénelos en un lugar frío sin corriente de aire.
- c) Si usted desea puede mezclarle a la pasta epazote, ajos machacados y chile (en el paso 14).

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen 10 Kg de queso Ranchero.

TIEMPO DE CONSERVACION

Un año o más

PRESENTACION

Cilíndrica de 250 g y 500 g.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Hoyos redondos en el interior.- Contaminación fecal.
- c) Hinchado de queso.- Contaminación fecal, fermento inadecuado.
- d) Superficie babosa.- Deficiente secado, lávelos con agua salada y voltéelos cada 4 horas.
- e) Mohos en la superficie.- Falta de protección adecuada, lávelos con agua salada, si no se han cuarteado.

C. QUESO ADOBADO

Este queso es una variante del queso Ranchero en el que se le adiciona adobo, dándole un sabor apetitoso semejante al chorizo. Este queso es el resultado de una variación quesera realizada durante un curso, mismo que ha tenido una gran aceptación.

Para este queso se emplea leche de vaca entera y fresca.

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cuajo líquido 1:10,000	5 ml.
Cloruro de calcio líquido al 50%	8 ml.
Cultivo láctico de 60° a 80°D	1/2 litro
Chile guajillo	200 gramos
Chile de árbol o cascabel	100 gramos
Ajo	3
Vinagre	1/2 litro
Sal	75 a 150 gramos.
Clavo	1
Orégano	1 pizca
Canela en polvo	5 gramos

UTENSILIOS

Embudo de manila gruesa
 Termómetro bimetálico
 Jeringa de 10 ml.
 Jeringa de 5 ml.
 Olla de 25 litros
 Cuchillo grande

Molino de granos, metate o licuadora
 Pala ancha de madera
 Bandeja de 5 litros o charola grande
 Olla de 3 litros
 Aros de metal
 Quemador

PROCEDIMIENTO

Realice las mismas operaciones del queso rancharo hasta el paso No.14, continúe con los siguientes pasos:

- 15.-Cueza los chiles de 2 a 5 minutos en poca agua.
- 16.-Muela los chiles con el clavo, ajo, vinagre, canela y sal haciendo una pasta, agregando la menor cantidad de agua posible para lograrlo.
- 17.-Mezcle la pasta con la cuajada perfectamente, amazándolas.
- 18.-Llene con la mezcla los aros de metal hasta el ras, comprimiéndola lo mejor posible.
- 19.-Saque el aro procurando no romper la cuajada.
- 20.-Coloque los quesos en un lugar fresco y seco, para dejarlos secar durante 3 horas, estando listos para consumirse.
- 21.-Si se desea conservarlos por más tiempo, durante una semana deberán voltearse cada 8 horas para evitar su descomposición, secándose por ambos lados.

RECOMENDACIONES

- a) Antes de disponerlos para su venta, envuélvalos en papel encerado.
- b) Si para su gusto, conservan un sabor demasiado avinagrado, reduzca la cantidad de vinagre, aunque no es recomendable eliminarlo porque disminuye el tiempo de conservación.

- c) Almacénelos en un lugar frío sin corrientes de aire.
- d) Si por exceso de humedad se deforman, amáselos y moldeelos nuevamente.
- e) Agregue el adobo según su gusto, no se recomienda agregarle demasiado.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 12 a 13 Kg. de queso Adobado.

TIEMPO DE CONSERVACION

Más de un año.

PRESENTACION

Cilíndrica de 250 g. .

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Cuarteamiento.- Secado inadecuado, amáselo y moldéelo nuevamente.
- c) Insípido.- Deficiencia de sal, amáselo y agréguele sal y moldéelo nuevamente.
- d) Superficie babosa: Deficiente secado, lávelos con agua salada.

D. QUESO PANELA

Este queso es el queso fresco por excelencia, su sabor a leche, el aroma delicado, su consistencia blanda y cremosa y su textura suave y elástica, lo hacen ser uno de los quesos más consumidos en el territorio nacional, en especial en la zona centro, donde se consumen principalmente quesos de sabor suave (4,9,60).

El queso Panela es de conservación corta, descomponiéndose rápidamente si no se contempla una rigurosa higiene, y absorbe los olores del medio.

Para su elaboración se emplea leche de vaca, fresca entera o semidescremada. El cultivo láctico que se emplee debe ser ácido, conservando en un lugar fresco; este fermento debe ser de la mejor calidad higiénica^a.

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cuaajo líquido 1:10,000	3 a 6 ml.
Cloruro de calcio líquido al 50%	8 ml.
Sal de grano limpia	240 g.
Cultivo láctico de 70 a 85°D	1/4 litro

UTENSILIOS

Embudo de manta
 Termómetro bimetálico
 Jeringa de 10 ml.
 Jeringa de 5 ml.

Olla de 2 litros

Olla de 25 litros

Cuchillo largo

Pala ancha de madera

Quemador

Dos escurridores de plástico para verduras.

PROCEDIMIENTO

1.-Cuele la leche en el embudo de manta.

2.-Pasteurícela calentándola a 63°C durante media hora y enfríela inmediatamente en baño maría frío hasta alcanzar de 34° a 38°C.

3.-Fuera de la hornilla, agréguele a la leche el cultivo láctico, agitando en forma de 8 y déjela reposar durante 5 minutos.

4.-Añada el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml., agitando la leche en forma de 8.

5.-Adicione el cuajo con la jeringa de 5 ml. sin dejar de agitar la leche durante 2 minutos y deténgala colocando la pala en el extremo.

6.-Déjela reposar hasta que la cuajada se separe de la pared de la olla.

7.-Corte la cuajada en cubitos del tamaño de una nuez introduciendo el cuchillo en forma vertical e inclinada.

8.-Déjela reposar durante 15 minutos. Haga una salmuera con un litro de agua (5% de la leche empleada) y 240 g de sal (12 g por litro de leche empleado), póngalos al fuego para disolverlos y deje enfriar la salmuera.

9.-Mueva la cuajada suavemente durante 20 minutos, cortando los trozos grandes.

10.-Saque 12 litros de suero (60%).

11.-Añada la salmuera y mueva la cuajada suavemente, si esta se ha compactado, córtela en trozos grandes y déjela reposar durante 15 minutos.

- 12.-Saque la cuajada y colóquela sobre los costos.
- 13.-Comprima suavemente la cuajada sin romperla hasta que salga poco suero o ponga un cesto sobre otro durante dos horas.
- 14.-Voltee la cuajada sobre su mismo cesto y comprima suavemente, sacando el suero excedente o coloque un cesto sobre otro durante 8 horas.
- 15.-Saque los quesos y colóquelos en repisas a fin de que escurra el suero.
- 16.-Están listos para ser consumidos.

RECOMENDACIONES

- a) Poco antes de sacarlos para su venta, envuélvalos en papel encerado o bolsas de plástico.
- b) Si desea un queso más seco, caliente la cuajada en el paso 9, eleve la temperatura muy lentamente hasta 40° ó 45°C.
- c) Almacénelos en un lugar frío y sin corriente de aire (extreme la limpieza del local) para evitar que las bacterias de la putrefacción ganen terreno en el producto.
- d) Si usted desea en vez de agregarle sal a la pasta, adiciónéle azúcar, pero debe consumirse antes de 2 horas.
- e) Voltéelos cada 8 horas.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 12 a 15 Kg. de queso Panela.

TIEMPO DE CONSERVACION

Si el cultivo láctico fue de excelente calidad, puede durar más de 2 meses tomando un sabor exquisito.

PRESENTACION

Cilíndrica de 500 g, 1 Kg y 5 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Agujeros redondos en el interior.- Contaminación fecal, fermento inadecuado.
- c) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- d) Superficie babosa.- Deficiente secado, lávelos con agua salada.
- e) Corteza enlamada.- Falta de protección, lávelos con agua salada, si no se han cuarteado.
- f) Agusanamiento.- Falta de protección contra las moscas.

E. QUESO BOTANERO

Este queso es un Panela modificado al cual se le ha añadido durante su elaboración alguna conserva, como chiles, cebollas, zanahorias o ajos en vinagre, aceitunas, alcaparras, productos enlatados o cualquier otro producto que le de buen sabor y que no se descomponga con facilidad (4).

El queso botanero se consume principalmente en el centro del país; en las fiestas regionales y decembrinas, este queso tiene su mayor producción y consumo.

Su conservación depende de los ingredientes que se le añaden, siendo por lo general de la misma duración que el Panela, excepto si se le agrega hierbas de olor sin higienizarlas o jamón.

Para la elaboración del queso butanero se emplea leche de vaca fresca, entera o semidescremada. El cultivo láctico que se emplee debe ser de la mejor calidad higiénica ^h.

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cultivo láctico (Jocoque)	1/4 litro
Cuafo líquido 1:10,000	5 ml.
Cloruro de calcio	8 ml.
Sal de grano limpia	75 a 125 gramos
Chiles en vinagre	500 gramos
Perejil	20 gramos

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa
 Termómetro bimetalico
 Jeringa de 10 ml.
 Jeringa de 5 ml.
 Olla de 25 litros
 Cuchillo largo
 Pala ancha de madera
 Quemador industrial
 Dos cestos de mimbre o palma de 2 litros de capacidad
 Olla de 5 litros

PROCEDIMIENTO

- 1.- Cuele la leche en el embudo de manta.
- 2.- Pasteuricela calentándola a 63°C durante 30 minutos y enfríela inmediatamente en baño maría frío hasta alcanzar 34° a 38°C.

^h UACH: ob. cit.

- 3.- Fuera de la hornilla, agréguele a la leche el jocoque agitándola para que se mezcle perfectamente. Déjela reposar durante 5 minutos.
- 4.- Añada el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml. agitando la leche en forma de 8.
- 5.- Adicione el cuajo con al jeringa de 5 ml. sin dejar de agitar la leche durante 2 minutos y deténgala colocando la pala en un extremo.
- 6.- Déjela reposar hasta que la cuajada se separe de la olla.
- 7.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de una nuez, introduciendo el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 8.- Déjela reposar durante 15 minutos.
- 9.- Muévela suavemente en forma circular o de adelante hacia atrás, durante 20 minutos, cortando los trozos grandes que queden en el fondo.
- 10.- Saque el suero.
- 11.- Comprima suavemente la cuajada sin romperla, hasta que salga poco suero.
- 12.- Saque la cuajada y colóquela sobre los cestos en forma de capas (2 a 4 capas). Entre capa y capa agregue la sal, los chiles y hojas de perejil.
- 13.- Comprima suavemente la cuajada sin romperla para que se acomode en el cesto uniformemente.
- 14.- Coloque un molde sobre otro, a las dos horas invierta la cuajada de los moldes, cuidando de no quebrarla.
- 15.- Saque los quesos y colóquelos en repisas inclinadas a fin de que escurra el suero.
- 16.- Están listos para ser consumidos.

RECOMENDACIONES

- a) Poco antes de sacarlos para su venta, envuélvalos en papel encerado o en bolsas de plástico.
- b) Si utilizará perejil u hojas de olor, al empezar a hacer este queso déjelos remojando en un litro de agua y una cucharada de sal agregándolos en su momento (ver paso 12).
- c) Almacénelos en un lugar frío y sin corrientes de aire.
- d) Si usted desea puede envolver los quesos con perejil higienizado a fin de que conserve la humedad y adquiera mayor olor a perejil.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 12 a 14 Kg. de queso Botanero.

TIEMPO DE CONSERVACION

De 7 a 20 días dependiendo de la higiene y los ingredientes adicionados.

PRESENTACION

Cilíndrica de 500 g, 1 Kg y 5 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal de la pasta o de los ingredientes.
- b) Agujeros redondos.- Contaminación fecal.
- c) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- d) Superficie babosa.- Consumo tardío, lávelos con agua salada.
- e) Corteza enlamada.- Consumo tardío, lávelos con agua salada.

f) Pasta enlamada.- Ingredientes contaminados, deseche los quesos.

F. QUESO ARROBERO

Este tipo de queso es una variación del queso ranchero, pero en una presentación grande, cilíndrica de una arroba de peso (11 Kg) de donde toma su nombre.

Se elabora principalmente en Guerrero, Morelos y Michoacán. En Jalisco se produce una variante: el queso Adobera, con la misma presentación pero con ligeras modificaciones y, en el Norte del país se elabora el queso Frescal, también muy parecido al Arrobero (4).

El queso Arrobero es de consistencia semifirme, de olor delicado ligeramente salado y de pasta húmeda. Su sabor es tan apetecido que tal vez sea el más consumido en la zona centro de la república y la capital, además de su zona de origen. Se le nombra también queso Fresco, Frescal, Blanco, Sierra o Añejo sin serlos realmente (4).

Para elaborar este queso se emplea leche de vaca o cabra; fresca, entera o descremada. El cultivo láctico que se emplea debe ser ácido y se debe mantener en un lugar fresco.

INGREDIENTES

Leche	100 litros
Cultivo láctico de 60° a 80°D	1 1/4 litro

Cuajo líquido 1:10,000	25 ml.
Cloruro de calcio	30 ml.
Sal	350 a 360 gramos

Por olla de 25 litros

Leche	20 litros
Cultivo láctico de 60° a 80°D	1/4 litro
Cuajo líquido 1:10,000	5 ml.
Cloruro de calcio	6 ml.
Sal	70 a 120 g.

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa

Termómetro bimetalico

Jeringa de 10 ml.

Jeringa de 5 ml.

5 ollas de 25 litros o una de 120 litros

Cuchillo largo

Pala ancha de madera

Quemador industrial

Molde arrobero (11 litros) para los 100 litros

Molde de 3 litros para los 25 litros

Prensa

PROCEDIMIENTO

Se propone manejar volúmenes de 100 litros trabajando la leche en forma simultánea o escalonada de 20 litros.

1.- Cuele la leche en el embudo de manta.

- 2.- Pasteuricela a 63°C durante media hora y enfríela inmediatamente en baño maría con agua fría hasta alcanzar de 32° a 36°C.
- 3.- Sin regresarlo al fuego, agréguele el cultivo a la leche y mézclelo bien, dejándose reposar durante 5 minutos. Tape la olla para que no se enfríe.
- 4.- Posteriormente añádale a la leche con la jeringa de 10 ml. el cloruro de calcio agitando en forma de 8.
- 5.- Sin dejar de mover añada con la jeringa de 5 ml el cuajo, durante dos minutos y en seguida detenga la leche poniendo la pala en un extremo de la olla.
- 6.- Déjela reposar de 30 a 40 minutos y tape la olla.
- 7.- Introduzca un cuchillo en forma inclinada en la cuajada, levantándola un centímetro, no deberá romperse observándose los bordes redondeados y firmes; en caso contrario espere hasta que ésto suceda.
- 8.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de un cacahuete, cortándola con el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 9.- Déjela reposar hasta que el suero cubra la cuajada.
- 10.- Muévela suavemente con la pala en forma circular durante 20 minutos, cortando los trozos grandes del fondo de la olla. Verifique que la temperatura continúe de 32° a 36°C, en caso contrario caliéntela poniéndola al fuego o agregándole poco a poco agua caliente.
- 11.- Déjela reposar durante 5 minutos.
- 12.- Extraiga el suero.
- 13.- Comprima la cuajada suavemente hasta que no le salga suero.
- 14.- Desmorone la pasta y agréguele la sal, mezclándola con ambas manos.
- 15.- Introduzca toda la cuajada tibia en el molde al que previamente se cubrió en su interior con manta de cielo.
- 16.- Prénsela con una presión moderada durante 2 horas.

- 17.-Voltee el queso sin quitarle el molde y preñse con una presión mayor durante 8 horas.
- 18.-Saque el queso del molde y Untele aceite de linaza, pasta de chile morita o cascabel, o simplemente sal.
- 19.-Coloque el queso en un lugar fresco, sin corrientes de aire para que se seque durante dos días, volteándolo cada 12 horas, cuidando que no se cuartee.

RECOMENDACIONES

- a) Antes de sacarlos para su venta, envuélvalos en bolsas de plástico o manta de cielo.
- b) Si va a trabajar volúmenes mayores de leche, es recomendable utilizar una tina de acero inoxidable de doble fondo.
- c) Puede usted fabricar un molde con PVC de 10 pulgadas de diámetro y 25 centímetros de altura, haciéndole agujeros de 1/4 de pulgada con una distancia de 2 a 3 centímetros uno de otro. Este material tiene la única desventaja de no soportar golpes fuertes.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 12 a 13 Kg. de queso Arrobero.

TIEMPO DE CONSERVACION

De 15 días a un mes.

PRESENTACION

Cilíndrica de 11 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- c) Agujeros redondos en el interior.- Contaminación fecal.
- d) Agusanamiento.- Falta de protección contra las moscas.
- e) Superficie babosa,- Deficiente secado, lávelos con agua salada.
- f) Agrietamiento-mal secado.- Lávelos con suero hervido y volteelos cada 8 horas.
- g) Superficie enlamada.- Falta de protección, lávelos con agua salada.
- h) Sabor amargo - Contaminación fecal - Elimine el queso, puede ser peligroso.

G. QUESO AÑEJO

Este queso es una variante del queso Ranchero y del Arrobero, siendo un queso de presentación cilíndrica de 11 Kg. seco, salado, con sabor penetrante, de consistencia firme y desmoronable (4,9,60).

El queso AÑejo o queso Seco se elabora principalmente en Guerrero y Morelos. La variación más semejante es el queso Cotija, el cual es producido principalmente en Michoacán y Jalisco.

Para su elaboración se emplea leche de vaca, entera o semidescremada, fresca o ácida. El cultivo láctico que se emplee debe ser muy ácido.

INGREDIENTES

Leche	100 litros
Cultivo láctico (de 70° a 90° D)	1 1/4 litros
Cuajo líquido de 1:10,000	15 a 30 ml.
Cloruro de calcio	20 a 40 ml.
Sal	500 a 750 g.

Por olla de 25 litros

Leche	20 litros
Cultivo láctico	1/4 litro
Cuajo líquido de 1:10,000	3 a 6 ml.
Cloruro de calcio	4 a 8 ml
Sal	100 a 150 g.

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa

Termómetro bimetalico

Jeringa de 10 ml.

Jeringa de 5 ml.

5 ollas de 25 litros

Cuchillo largo

Pala ancha de madera

Quemador industrial

Molde arrobero (11 litros)

Prensa

Manta de cielo

PROCEDIMIENTO

Se propone manejar volúmenes de 100 litros trabajando la leche en forma simultánea o escalonada de 20 litros.

- 1.- Cuele la leche en el embudo de manta.
- 2.- Pasteurízela a 63°C durante media hora y enfríela inmediatamente en baño maría con agua fría hasta alcanzar la leche una temperatura de 34° a 38°C.
- 3.- Sin regresarla al fuego, agréguele el cultivo láctico a la leche y mezclelos bien dejándose reposar durante 30 a 60 minutos, tapando la olla para evitar que se enfríe la leche.
- 4.- Añádale el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml. mientras agita la leche en forma de 8.
- 5.- Enseguida agregue el cuajo con la jeringa de 5 ml. sin dejar de agitar la leche durante dos minutos.
Al transcurrir ese lapso, deténgala con la pala colocándola en un extemo.
- 6.- Déjela reposar de 30 a 40 minutos tapando la olla.
- 7.- Pasando ese tiempo debe observarse la separación de la cuajada de las paredes de la olla, en caso contrario espere.
- 8.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de un cacahuete cortándola con el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 9.- Déjela reposar hasta que el suero cubra la cuajada.
- 10.- Muévala suavemente con la pala en forma circular durante 20 minutos, cortando los trozos grandes del fondo de la olla. Verifique que la temperatura continúe de 34° a 38°C en caso contrario caliéntela poniendo la fuego o agregándole poco a poco agua muy caliente. Su acidez debe estar alrededor de 22° a 28°D.
- 11.- Déjela reposar durante 5 minutos.
- 12.- Extraiga el suero.
- 13.- Comprima la cuajada hasta que no le salga suero.

- 14.- Desmorone la pasta y agréguele la sal, mezclándola con ambas manos.
- 15.- Introduzca la pasta tibia, en el molde al que previamente se le colocó la manta de cielo.
- 16.- Preñsela con una presión moderada durante 2 horas.
- 17.- Voltee el queso con todo y molde y preñse con una fuerte presión durante 12 horas.
- 18.- Saque el queso del molde y úntele aceite de linaza, pasta de chile morita o cascabel o simplemente sal.
- 19.- Coloque el queso en un lugar fresco, seco, sin corriente de aire para que se vaya secando, volteándolo cada 12 horas durante las primeras dos semanas y cada 24 horas durante los dos meses siguientes.
Posteriormente cada semana hasta cumplir el año.

RECOMENDACIONES

- a) Cuando maneje el queso debe evitar que se rompa o se cuartee, para evitar que se introduzcan los hongos y lo descompongan.
- b) Lave el queso con agua salada cada 3 ó 5 días para evitar la formación de hongos y al día siguiente úntele aceite de linaza.
- c) Antes de sacarlos para su venta, envuélvalos en manta de cielo o en bolsas de plástico.
- d) Si va a trabajar volúmenes mayores de leche, es recomendable utilizar tinas de acero inoxidable.
- e) Puede utilizar los moldes con que elaboró el queso Arrobero.
- f) Es recomendable conservar este queso en lugares altos, ya que su olor característico atrae a las ratas.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 7 a 9 Kg de Queso Añejo.

TIEMPO DE CONSERVACION

Más de un año después de elaborarse.

PRESENTACION

Cilíndrica de 11 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Sabor amargo.- Contaminación fecal, elimine el queso.
- c) Agusanamiento.- Falta de protección contra las moscas.
- d) Sarna del queso.- Cepille la superficie y lávela con agua salada.
- e) Superficie babosa.- Deficiente secado, lávelos con agua salada.
- f) Superficie enlamada.- Falta de protección, lávelos con agua salada.

H. QUESO MANCHEGO

Este queso se produce en el centro del país y se le llega a confundir con el queso San Jacinto y el queso Chihuahua. Su presentación es cilíndrica, pesando de 250 g a 10 Kg. Este queso es de pasta firme y elástica de sabor definido. Con la maduración de más de tres meses su sabor se torna penetrante. Se derrite con el calor (42).

Para su elaboración se emplea leche de vaca, fresca, entera o semidescremada. El cultivo que se emplea debe ser de excelente calidad.

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cultivo acidificante (60° a 80°C)	1 litro
Cuajo líquido 1:10,000	5 ml.
Cloruro de calcio 50%	8 ml.
Sal fina	100 g.

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa
 Termómetro bimetalico (de carnes)
 Jeringa de 10 ml.
 Jeringa de 5 ml.
 Olla de 25 litros
 Cuchillo largo
 Pala ancha de madera
 Qumador industrial
 Molde para un kilogramo
 Prensa
 Manta de cielo

PROCEDIMIENTO

- 1.- Cuele la leche en el embudo de manta.
- 2.- Pastericela a 63°C durante 30 minutos y enfríela inmediatamente en baño maría hasta que alcance 38°C.
- 3.- Agréguele el cultivo láctico y mézclelo perfectamente y tape la olla, espere 30 minutos.
- 4.- Añada el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml. mientras agita la leche en forma de 8.
- 5.- Enseguida agregue el cuajo con la jeringa de 5 ml. sin dejar de agitar la leche en forma vigorosa durante un minuto. Al transcurrir ese lapso detenga la leche colocando la pala en un extremo.
- 6.- Déjela reposar durante 40 minutos tapando la olla.
7. Pasado ese tiempo la cuajada debe estar firme, realice la prueba deprehendido con el cuchillo, debiendose levantar la cuajada 1 cm. sin romperse.
- 8.- Corte la cuajada en cubitos de 1 cm. por lado, cortándola en forma recta e inclinada.
- 9.- Déjela reposar 5 minutos.
- 10.-Agite la cuajada con mucha suavidad durante 10 minutos, levantando con cuidado los trozos grandes del fondo, cortándolos simultáneamente. Verifique que la temperatura de la cuajada sea mayor a 32°C, en caso contrario caliéntela muy despacio hasta esa temperatura.
- 11.-Déjela reposar durante 5 minutos para afinar el grano.
- 12.-Agite la cuajada nuevamente pero más rápido, mientras aumente la temperatura de la cuajada 1°C cada 5 minutos, ya sea colocando la olla bajo el piloto (a fuego lento) de la estufa o agréguele agua hirviendo poco a poco (el agregar agua dará un sabor más suave) evite agregar demasiada agua, saque el suero si es necesario.

De vez en cuando, saque un grano de cuajada y apriételo, no debe romperse; tome un puño pequeño de cuajada y apriételo despacio debe tener consistencia, abra los dedos, observe que se haya formado una masa compacta quedando los dedos marcados en ella, al separar los granos debe observarse que sucede en los trozos y no grano por grano. En caso contrario continúe agitando la cuajada hasta llegar a la consistencia buscada.

13.-Deje reposar la cuajada, mida la acidez de ésta, la cual debe ser de 25 °D. En caso contrario espere la temperatura no debe ser inferior a 30°C.

14.-Una vez alcanzada la acidez de la cuajada comprima la cuajada extrayendo el exceso de suero.

15.-Corte la cuajada en cubitos de 2 a 3 cm. por lado, espolvoree la sal y mézclela sin romper los cubitos.

16.-Ponga la manta de cielo sobre el molde e introduzca los cubitos en él. La pasta debe continuar tibia.

17.-Aplique una presión moderada durante 2 horas.

18.-Voltee el queso, cambie la manta por una seca y limpia y aplique una presión mayor durante 6 horas.

19.-Saque el queso y úntele sal fina en sus paredes.

20.-Colque el queso en un lugar fresco, seco, sin corriente de aire volteándolo cada 8 horas.

RECOMENDACIONES

a) Para que tome mejor sabor, déjenlo madurar de 15 días a 3 meses a una temperatura entre 12° y 15°C (solo es posible si la limpieza fue rigurosa, de otra manera el queso se descompone). Si se contaminó en algún paso de su elaboración o el cultivo láctico estaba contaminado su duración se disminuye sensiblemente.

- b) Si en el paso 12 la temperatura aumenta demasiado rápidamente se forma una costra suave que impide que desuere el grano observándose cómo se rompe éste al apretarse; saque la olla del fuego y agite la cuajada durante 10 minutos, y si la cuajada ha tomado suficiente consistencia, siga con el paso 13, en caso contrario continúe el paso 12. Si se prensa el grano en las condiciones arriba explicadas, la pasta será demasiado ácida en los sin desuerear eficientemente y el queso quedará quebradizo y se pegará en la tela.
- c) En el paso 13, se puede seguir al paso 14 sin que haya aumentado la acidez, pero tendrá un sabor menos penetrante, mientras que si aumenta a 25°D su sabor será más penetrante, tenga cuidado que antes del prensado no haya aumentado la acidez, más de 35°D.
- d) Si desea madurar los quesos el local debe estar escrupulosamente limpio.
- e) Al sacarlos para su venta envuélvalos en plástico adherente (EGA-PAK), en manta de cielo o unte chile en su superficie.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 9 a 10 Kg de queso Manchego.

TIEMPO DE CONSERVACION

Más de un año.

PRESENTACION

Cilíndrica de 500 g, 1, 2, 2 y 10 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Olor amoniacal.- Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- c) Sabor amargo.- Contaminación fecal.
- d) Agusanamiento.- Contaminación fecal.
- e) Granos blandos y claros en la corteza o en el interior con olor amoniacal.-Putrefacción blanca- Contaminación fecal.
- f) Agujeros redondos.- Contaminación fecal.
- g) Superficie enlamada.- Contaminación por mohos, lave la corteza con agua concentrada en sal y cepillelos.
- h) Superficie babosa.- Contaminación por levaduras, lave la corteza con agua salada y cepillelos.
- i) Superficie con polvo de queso (Sarna del queso).- Lávelo con agua concentrada en sal y cepillelos.
- j) Sabor ácido.- Mal prensado, véndalo inmediatamente antes de que se cuartee y se endurezca el queso.
- k) Sabor rancio.- Contaminación fecal o mala pasteurización.
- l) Sabores extraños.- Contaminación en el cuarto de almacenamiento.
- m) Cuarteamiento.- Contaminación fecal o excesiva acidez.

I. QUESO OAXACA

En México se elaboran dos tipos de queso de pasta hilada, que son: el queso Oaxaca y el queso Asadero. El primero se elabora principalmente en el centro y sur de la República mientras que el segundo en el Norte y Centro. El queso Asadero es más suave y húmedo, derritiéndose al calor mejor que el anterior; el queso

Oaxaca tiene un cuerpo más firme y sus hebras tienen mayor consistencia y un sabor más definido (4,9,31,42,57,60,73) (ib.).

Existen diversos métodos para la fabricación del queso Oaxaca, tales como: colgar la cuajada para que ésta se acidifique, mezclar la leche ácida con leche fresca, agregarle sustancias ácidas a la leche, trabajar con la leche de la noche anterior dejar acidificar la cuajada en la tina, entre otros. En este último método se procura mayor control bacteriano, pudiéndose pasteurizar la leche, agregándole el cultivo láctico, esperando la acidificación necesaria para un mejor manejo de la cuajada.

Debido a la variedad de procedimientos que es posible utilizar para elaborar este queso sólo veremos algunas recomendaciones para modificar la técnica aquí presentada.

El queso Oaxaca es de pasta firme y elástica, la cual forma hilos al desprender parte del cuerpo, se derrite con el calor, tiene un sabor delicado y es textura lisa.

Para su elaboración se emplea leche de vaca, fresca y descremada. El cultivo láctico se emplea en grandes o pequeños volúmenes, pudiéndose agregar lactosuero (73).

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Cultivo láctico (de 60° a 90°D)	de 1/4 a 1 litro
Cuajo líquido 1:10,000	2 a 4 ml.
Cloruro de calcio	3 a 5 ml.

f CCC, SC.: Manual de industrias rurales. Centros Conasupo de Capacitación, S. C. México. 1980.

g Romo, F.: ob. cit.

h UACH: ob. cit.

Sal

100 a 150 g.

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa

Termómetro bimetalico (de carnes)

Jeringa de 10 ml.

Jeringa de 5 ml.

Olla de 25 litros

Cuchillo largo

Pala ancha de madera

Quemador industrial

Pocillo de 1/4 de litro

Olla de 5 litros

PROCEDIMIENTO

- 1.- Colar la leche en el embudo de manta.
- 2.- Pastericela, calentándola a 63°C manteniéndola a esta temperatura durante 30 minutos. Posteriormente colóquela en baño maría frío hasta alcanzar de 34 a 36°C.
- 3.- Sin regresarla al fuego agréguele el cultivo a la leche y mézclelos bien dejándola reposar 30 minutos, tapando la olla para evitar que ésta se enfríe, hasta que alcance de 22° a 24°D (tiene un sabor y olor ácido poco perceptible).
- 4.- Añada el cloruro de calcio con la jeringa de 10 ml., mientras agita la leche en forma de 8.
- 5.- En seguida agregue el cuajo con la jeringa de 5 ml. agitando rápidamente durante 30 seg. y deténgala INMEDIATAMENTE

colocando la pala en un extremo. Evite que se desmenuce la cuajada.

- 6.- Déjela reposar de 30 a 40 minutos verificando que la cuajada esté firme o se haya separado de las paredes de la olla.
- 7.- Corte la cuajada en cubitos del tamaño de un garbanzo cortándola con el cuchillo en forma vertical e inclinada.
- 8.- Déje reposar la cuajada de 5 a 10 minutos.
- 9.- Agite la cuajada suavemente con la pala durante 15 minutos cortando los trozos grandes que quedaron en el fondo de la olla. Verifique que la temperatura continúe de 32 a 36°C. en caso contrario caliéntela poco a poco hasta que alcance dicha temperatura.
- 10.-Déjela reposar 5 min. y verifique la acidez, debe tener de 26° a 28°D y la cuajada debe tener mayor consistencia de tal manera que al tomar un puño de ésta no debe desbaratarse al abrir la mano.
- 11.-Si pasando este tiempo la cuajada no ha alcanzado esa acidez, déjela así hasta que el suero de la cuajada alcance una acidez de 28°D (el sabor del suero es suavemente ácido y dulzón).
- 12.-Una vez alcanzada esta acidez realice la prueba de fundido: Caliente agua en la olla de 5 lts. de 70° a 90°C. Agregue al pocillo un poco de cuajada y agua caliente, amase la cuajada con la cuchara o con los dedos, trate de estirar la pasta, agregue otro poco de agua caliente a la cuajada hasta que

- esta estire, si la cuajada estira poco y se rompe, espere y siga haciendo esta prueba, si se producen bolitas de cuajada en la superficie de ésta, verifique la acidez, si no es mayor de 38°D, continúe haciendo las pruebas hasta que estire perfectamente con las paredes lisas, enfríela y al abrir la tira se debe observar hilos delgados.
- 13.-Cuando la prueba esté en su punto ideal, desuere y agregue 5 litros de agua caliente a toda la cuajada y póngale calor baja a la olla. Amásela hasta que la pasta esté lisa brillante y estire perfectamente. Saque la cuajada de la olla.
- 14.-Estire la pasta hasta que tenga un grosor de 2 ó 3 centímetros.
- 15.-Métala en agua fría pasteurizada (de 0 a 8°C preferiblemente) durante 5 minutos.
- 16.-Anude la pasta en forma de bola o trenza, mientras le unta sal a la tira. Deje que se enfríe durante 2 horas.
- 17.-Introduzca las bolas del queso Oaxaca en bolsa de plástico a la que se anudaron las puntas, sáquele todo el aire posible, ciérrelas perfectamente, sumerja la bolsa cerrada conteniendo el queso en agua caliente un instante a fin de que esta se adhiera perfectamente al queso, si el queso es pequeño introduzcalo inmediatamente después en agua fría para que no pierda demasiado suero. O envuélvalos en plástico adherente (Ega-pak).
- 18.-Mantenga los quesos en refrigeración.

RECOMENDACIONES

- a) En ocasiones la acidez llega a estancarse o sube lentamente, retardando muchas horas la elaboración de este queso, esto sucede cuando la leche contiene antibióticos que afectan a las bacterias lácticas.

Lo que conviene hacer es agregar suero ácido de los quesos elaborados el día anterior, hasta que alcance 32°D el total suero. Deje reposar la cuajada 20 minutos y mida la acidez del suero del grano, éste debe alcanzar de 28° a 32°D y realice la prueba de fundido.

- b) En vez de cultivo láctico puede usar suero acidificado el día anterior, sólo si se almacenó higiénicamente, al igual que el que se usó en el inciso anterior, este suero no debe tener una acidez mayor a 85°D para que las bacterias lácticas estén activadas.

- c) Cuando la acidez de la cuajada alcance 24°D la acidez sube rápidamente, no descuide la acidez ya que si es mayor a 45°D la cuajada se torna quebradiza o de consistencia babosa.

De sucederle esto, saque la cuajada y cuélguela en una manta de cielo de 8 a 12 horas; posteriormente ponga la bolsa bien cerrada en una mesa, colóquela una tabla que cubra el saco y coloque un objeto que pese de 5 a 10 Kg. durante 2 horas.

Transcurrido ese tiempo, bata perfectamente la cuajada agréguele sal, meta la cuajada en moldes cuadrangulares de 1 a 2 Kg. y prénselos con una presión de 5 a 8 Kg. por Kg. de

cuajada durante 12 horas. Obtendremos así el queso seco de Chiapas.

- d) Puede empezar a trabajar con leche ácida (24°D) o con leche ácida (de 40° a 60°D) mezclada con leche fresca de (16 a 18°D) donde el resultado de las dos leches de una acidez de 24°D, la leche ácida debió estar pasteurizada y sembrada con cultivo láctico.
- e) También se puede cuajar la leche fresca, cortarla y colgarla la cuajada hasta que el suero que escurre alcance los 28°D (previa pasteurización e inoculación de cultivo láctico).
- f) En el salado puede agregar la sal en el agua caliente para integrarla mejor a la cuajada aunque existe el inconveniente de tener que usar más sal.
- g) Debido a que las bacterias lácticas continúan activas, acidificando el queso, si no se refrigera inmediatamente el queso va perdiendo sabor y elasticidad y su conservación se reduce notablemente.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 9 a 12 Kg de queso Oaxaca.

TIEMPO DE CONSERVACION

En refrigeración 1 a 3 semanas.

Sin refrigeración de 2 a 5 días.

PRESENTACION

Bola de 500 g, 1, 2, 3 y 10 Kg.

Trenza de 200, 300 g y 1 Kg.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Olor amoniacal- Putrefacción
- b) Superficie babosa- Contaminación superficial (lavarlos con salmuera concentrada).
- c) Sabor amargo.- Contaminación fecal.
- d) Olor ácido y penetrante, pasta dura y derrite poco con el calor.- Excesiva acidez.
- e) Olor suavemente ácido, pasta blanda y con adherencias y derrite poco con el calor.- Deficiencia de acidez.

J. QUESO BLANCO LATINOAMERICANO

Este queso originario de Perú, se ha extendido en Centro América y Sud América, siendo el mayor productor, Argentina. En México se elabora escasamente para el mercado capitalino, con el nombre de queso Blanco o queso Sierra (57).

El queso Blanco Latinoamericano tiene un sabor suave, poco salado, de consistencia granulosa y textura desmoronadiza. No se derrite con el calor.

Para su elaboración no se cuaja con cuajo, sino con vinagre o jugo de frutas ácidas y calor. Se presenta en forma de pequeños quesos de un cuarto de kilo.

Para este queso se emplea leche de vaca o cabra, entera o semidescremada, pura o fermentada con cultivo de yogur (si se desea ese sabor).

INGREDIENTES

Leche	20 litros
Vinagre	1/3 litro
Sal	100 a 150 gramos
Cultivo láctico 60° a 80°D	1/2 taza

UTENSILIOS

Embudo de manta gruesa
 Termómetro de carnes (bimetálico)
 Olla de 25 litros
 Pala ancha de madera
 Taza mediana
 Manta de cielo
 Molde de quesería cilíndrico de 16 cm. de diámetro por 20 de alto
 Prensa
 Charola grande
 Quemador

PROCEDIMIENTO

- 1.- Colocar la leche en el embudo de manta.
- 2.- Caliente la leche a 82°C (a punto de hervor) agitando suavemente.

- 3.- Agregue el vinagre agitando muy suavemente, la leche se cortará inmediatamente, continúe agitando suavemente durante 5 minutos, con la hornilla apagada.
- 4.- Déje reposar la olla apagada en baño maría frío durante 30 minutos.
- 5.- Decante el suero y vacíe la cuajada sobre una manta de cielo y déjelo escurrir durante 30 minutos.
- 6.- Haga una bola girando la cuajada en la manta y exprímala con suavidad hasta que no suelte suero. Ponga la cuajada sobre la charola y espárzala.
- 7.- Espolvoree la sal y el cultivo láctico y amase la pasta hasta que se enfríe procurando que no queden grumos grandes.
- 8.- Ponga manta de cielo en el molde y agregue la cuajada.
- 9.- Prende a una presión durante 24 horas.
- 10.- Saque el queso.
- 11.- Almacénelos en un lugar frío y seco sin corrientes de aire.

RECOMENDACIONES

- a) Si se desea, puede pasteurizar su leche y agregarle cultivo láctico hasta que se acidifique, entonces necesitará menos vinagre.
- b) La leche no deberá hervir, ni permita que se quemé en el fondo porque tomará un sabor a cocido.
- c) Después de sacar la cuajada de la olla extreme las medidas de higiene pues si se contamina con materias fecales rápidamente se descompone.
- d) Si se prensa la cuajada caliente o no la amasa, el queso quedará duro.

RENDIMIENTO

Por cada 100 litros de leche se obtienen de 10 a 12 Kg. de queso Blanco Latinamericano.

TIEMPO DE CONSERVACION

De 1 a 2 semanas y si lo deja secar aireándolo, hasta 6 meses.

PRESENTACION

Cuadrada de 500 gramos

Cilíndrica de 200, 500 g.

ERRORES MAS COMUNES Y SUS CAUSAS

- a) Putrefacción.- Contaminación fecal.
- b) Hoyos en el interior del queso.- Contaminación fecal.
- c) Hinchado del queso.- Contaminación fecal.
- d) Superficie babosa.- Deficiente secado, lávelos con agua salada.
- e) Moho en la superficie.- Falta de protección adecuada, lávelos con agua salada.
- f) Agrietamiento por secado excesivo.- Introdúzcalos en suero hervido unos minutos (no resisten mucho tiempo de conservación posteriormente).

VII. CONSERVACION DE LOS QUESOS FRESCOS

Existen diversas circunstancias que pueden alargar o reducir la vida de un queso, desde las características propias del mismo, como acidez, humedad y la corteza entre otras, el tipo de microorganismos que se desarrollan en él hasta el manejo de los quesos (1,14,16,25,42,45,62,72,73).

En el comercio se consumen quesos con características ya aceptadas, pero éstas no siempre indican si el producto es consumible o no. Así un queso muy ácido por bacterias lácticas no siempre resulta de buen agrado a muchos consumidores, mientras que un queso contaminado por bacterias de un animal enfermo, puede ser peligroso aunque esté fresco (1,14,42,48,51,61).

A. FACTORES QUE INFUYEN EN LA CONSERVACION DE LOS QUESOS

Los quesos una vez elaborados, pueden mantenerse en buen estado para su consumo, durante unos días o años, dependiendo de diversos factores que van actuar sobre el producto (1,42,62,72,73).

1. HUMEDAD
2. SAL
3. ACIDEZ
4. TEMPERATURA
5. FORMACION DE CORTEZA

1. HUMEDAD

Es el factor más importante en la conservación de quesos.

Un queso húmedo permitirá el crecimiento rápido de las bacterias que contenga, en unos cuantos días la acidez habrá llegado a su máximo, cambiando las características de la cuajada (1,8,24,25,50).

Este es el caso del queso Cotija. Cuando se deja acidificar a un máximo, toma un olor ácido nauseabundo (no putrefacto) por la gran acidez de los lactobacilos, posteriormente baja la acidez y aumenta al aroma, adquiriendo un penetrante olor, característico de este producto. Este queso es uno de los pocos de sabor fuerte que tenemos en México y su añejamiento es de varios meses, hasta adquirir ese aroma que lo caracteriza.

Si la humedad es menor, las bacterias se desarrollan con dificultad, como en el caso del queso Añejo, el cual desarrolla un olor menos penetrante y mantiene una consistencia más firme, la técnica de elaboración es idéntica al queso anterior pero se añeja con menor humedad.

Si la humedad es menor aún, como es el caso del queso Sierra la evolución del crecimiento bacteriano es lenta y aún conservando cierta humedad su conservación es muy larga (1,9,62).

En los quesos secos desde su prensado, se detiene el crecimiento bacteriano y su duración es muy larga (65,67).

Los casos anteriores son ejemplo de quesos donde se busca desarrollar acidez, aunado a la desecación.

En el caso del queso Molido, cuya humedad inicial es tan alta como el queso Cotija, se desecha cuando su acidez es demasiada, por lo que se recomienda seguir añejando el queso en un lugar higiénico, volteándolo diariamente, para que se seque y adquiera un fuerte sabor. Si se desea puede prensarlo y dejarlo añejar.

En el caso del queso Panela, si la humedad es muy alta le sucede lo mismo que al queso Cotija, por lo que se desecha debido a que esa acidez no es característica del queso, sin embargo puede añejarse con buenos resultados.

Si se elabora queso Panela con poca humedad y lo voltea constantemente, puede tomar un sabor diferente, parecido a los quesos europeos al cabo de 15 días.

Los quesos Oaxaca y Asadero, pueden ser añejados y tomar un agradable sabor después de que haya pasado su máximo de acidez.

2. SAL

Esta substancia además de resaltar el sabor del queso, también captura agua y actúa sobre las bacterias retrasando su crecimiento (1,42).

Un queso poco salado permite mayor crecimiento de cualquier bacteria, mientras que un queso muy salado detiene sensiblemente el crecimiento bacteriano; sin embargo las bacterias fecales son más resistentes que las lácticas (1,6,42).

Un queso seco, salado y ácido, puede conservarse casi indefinidamente; se han encontrado rastros de queso en las tumbas de los faraones egipcios con más de 7000 años de antigüedad (14,40).

3. ACIDEZ

Este es otro factor de gran importancia, como puede observarse está estrechamente relacionado con la humedad (1).

Las bacterias fecales no toleran tanto la acidez como las bacterias lácticas, sin embargo mientras se llega a la acidez ideal para impedir el crecimiento de la mayoría de las bacterias fecales, se pueden producir las fallas del queso (1,6,16).

En los quesos donde no se desea que aumente mucho la acidez como con el queso Sierra, se observa que con poca humedad no aumenta mucho la acidez pero permite que las bacterias fecales crezcan bien (42).

4. TEMPERATURA

Recordemos que las bacterias lácticas como las fecales crecen muy bien a temperatura ambiente, sin embargo a una temperatura que oscila entre 8 y 12°C, las bacterias fecales crecen más lentamente.

Existen algunas bacterias de la putrefacción que crecen bien en frío, sin embargo su velocidad de crecimiento es menor que el de

las bacterias lácticas cuando la pasta se encuentra acida, por esta razón los quesos deben mantenerse en ambientes fríos (8° a 12°C) (67).

B. FORMACION DE LA CORTEZA

La corteza impide un rápido secado de la pasta y protege al queso contra la formación de hongos (1,42).

La corteza se forma en quesos de pasta al cuajo bajo la acción de la prensa y se reafirma en el secado en la bodega (1).

Sin embargo no debe forzarse demasiado rápido su formación porque el queso puede agrietarse. En los primeros días debe ser su formación lenta, agregándole suero o agua salada, así como dejarlo secar y volteándolo cada 12 horas, si la corteza se forma demasiado rápido (25).

También se le puede untar una pasta con chile, a fin de forjar la corteza y protegerla contra algunos insectos (42).

No es deseable una corteza demasiado gruesa que provoque pérdida de peso y de la pasta consumible (1,25).

B. TECNICAS DE CONSERVACION

Una vez conociendo los factores más importantes para la conservación, recomendamos que se conserven mejor los quesos con (1,25,42):

- BAJA HUMEDAD
- MAYOR ACIDEZ
- ALTA CONCENTRACION DE SAL
- BAJA TEMPERATURA
- ALMACENAMIENTO
- UNA BUENA CORTEZA

Además de pasteurizar la leche, se requiere agregarle un cultivo láctico y evitar cualquier contaminación practicando hábitos higiénicos y apoyándose en instalaciones apropiadas.

Con esto, los quesos que se obtengan no tendrán que ser desechados. Recuerde que la mayoría de los problemas son causados por las bacterias fecales y los hongos.

Sin embargo no siempre deseamos un queso muy ácido, seco, salado y con corteza; por lo que tendremos que apoyarnos en otras medidas de conservación del producto.

Veamos algunas técnicas :

1. AIREADO
2. ENCENIZADO
3. ENCHILADO
4. SALADO
5. ENBARRADO
6. PARAFINADO Y ENCERADO
7. ENBOLSADO
8. ACEITADO
9. ENMANIADO
10. OTROS.

1 AIREADO

Aún cuando el queso no tenga una corteza evidente, se requiere formar una capa con menor humedad que impida el fácil acceso de las bacterias hacia el interior de la pasta.

Esta corteza debe permitir que la humedad pueda salir del centro de la pasta hacia afuera del queso (1).

En las bodegas se voltean los quesos cada 2, 6, 8 ó 12 horas para que no pierdan la corteza, colocándolos en repisas que sean fáciles de desinfectar. La humedad en las bodegas no debe ser demasiado alta para que permita el secado del queso (25).

En las casas campesinas es común observar los "zarzos", que son un tejido de mimbre o palma formando una superficie plana, la que cuelga del techo donde se colocan los quesos para su secado, sin tener que voltearlos constantemente.

2. ENCENIZADO

Cuando el queso no tiene corteza por ser muy húmedo tiene una corteza poco firme, se requiere simular una corteza con alguna substancia que proteja el queso, como la ceniza, principalmente de madera dura o matorrales de madera dura, los cuales dan una ceniza con cierta consistencia y permiten cubrir al queso contra insectos y hongos de manera eficiente.

Debe cuidarse que la ceniza no sea de una madera que dé algún sabor desagradable (3).

3. ENCHILADO

Esta técnica se utiliza para darle agradable presentación al queso y para ahuyentar a las moscas, sin embargo la pasta debe ser muy picosa y gruesa para lograrlo.

Una pasta hecha con mucha sal, ajo y vinagre no permite fácilmente el desarrollo de hongos, bacterias o insectos.

4. SALADO

Esta técnica es muy utilizada en quesos con buena corteza y evita la formación de hongos, insectos y bacterias, pero puede provocar una rápida formación de corteza cuarteando el queso. Se sugiere se practique en quesos duros y que se desee un salado intenso solamente (1,42).

5. EMBARRADO

Esta técnica es poco empleada. Considere que no todo el barro es propicio para proteger el queso sin transmitirle sabores extraños (3).

Existen barros que no huelen mal, que se adhieren bien al queso y algunos le mejoran el sabor (3).

Realice una prueba con un queso y cuando se haya sellado perfectamente el barro quitelo y raspelo, huelaio y si su olor es agradable pruebelo.

No confunda el lodo con el barro.

Para desinfectar el barro y formar una pasta con él, muélaio perfectamente y agréguelo a agua hirviendo poco a poco mientras agita con firmeza la mezcla, hasta obtener una pasta espesa. Una vez fría la pasta, untela a los quesos (especialmente a los que tengan una corteza lisa) y déjela secar. Agregue nuevas capas si llega a agrietarse.

6 PARAFINADO Y ENCEBADO

Esta técnica se usa para diversos tipos de queso, principalmente en los quesos Crema de Chiapas (4).

Se requiere que la parafina no dé un sabor desagradable al queso, por lo que se usa la "Parafina China" y otras .

Se calienta la parafina o la cera y se introduce el queso hasta la mitad, se deja el queso volteado para que se enfríe con el aire o se introduce la parte parafinada en agua fría y se introduce nuevamente la porción no parafinada .

Se deben dar dos o tres baños.

El inconveniente de ésta técnica es que encubre las fallas del queso hasta que se les quita la cera o parafina.

La parafina es más barata que la cera, pero ésta última no le impregna ningún sabor desagradable, ni se adhiere a la pasta, pudiendo retirarse con facilidad y darle mejor presentación como mejor sabor.

7. EMBOLSADO

Los quesos húmedos pueden introducirse en bolsas de plástico, para evitar contaminaciones, esta técnica se utiliza también con cualquier otro tipo de queso, pero si la corteza llegó a contaminarse, pueden desarrollarse diversas bacterias y hongos (42).

Se recomienda embolsarse poco antes de que salga al comercio.

8. ACEITADO

Para evitar una rápida formación de la corteza e impedir el desarrollo de hongos en la misma, se le unta al queso, aceite de linaza comestible (no es fácil de conseguir) la cual no se enrancia, aunque proporciona un sabor a petate a la corteza, por lo que se recomienda sólo para quesos grandes.

9. ENMANTADO

También es común envolver al queso grande en manta de cielo para fortalecer la corteza cuando no haya tomado el grosor necesario,

aunque en los quesos pequeños no es recomendable por grandes pérdidas de la pasta.

10. UTRUS

Se puede usar entre otros materiales, la madera, la cual es cara porque debe ser de buena calidad para no inpregnarle sabores resinosos al producto (3).

Hojas de diversas plantas, como:

HOJAS DE FLATANO

HOJAS DE MAIZ

HOJAS DE ELUIE

HOJAS DE TAPAQUESU

TUTUMOXTLE

Estas hojas además de dar una agradable presentación permiten la transpiración del queso, pero recuerde que deben de lavarse perfectamente para no contaminar el producto.

VIII. FALLAS Y DEFECTOS POR CATEGORIAS DE LOS QUESOS

Durante la elaboración de los quesos pueden existir numerosos accidentes, negligencias o fallas de cálculo, resultando una pasta de características diferentes a las que buscamos.

En algunos casos podemos recuperar parte de estas características aunque con pérdidas importantes de grasa y caseína, en otras a veces debemos hacer otro tipo de queso, pero en ocasiones se requiere eliminar el producto.

Las fallas en la elaboración de los quesos son aquellas por las cuales, el producto terminal no tiene las características deseadas del queso esperado, pero es perfectamente consumible. Mientras que los defectos por contaminación de los quesos son los que no permiten su comercialización o consumo.

A. LAS FALLAS EN LA ELABORACION DE LOS QUESOS

En cualquier paso de la elaboración de los quesos, es posible que se inicie un problema que puede repercutir inmediatamente o más tarde. Es cierto que los cuidados son caros, pero resultan más caros cuando se tiene que desechar el producto o venderse más barato.

Muchas de las fallas del queso pueden darse por ignorancia, pero es lamentable que sucedan por desidia. No arriesgue su reputación, que lo conozcan por los deliciosos quesos que usted haga.

Existen numerosos tipos de fallas, pero veremos los más comunes, que de alguna forma ya están tratadas en el texto, pero aquí se ofrecen en el cuadro No.12.

B. DEFECTOS POR CONTAMINACION DE LOS QUESOS

Los defectos más comunes de los quesos, son producidas por falta de higiene, sobre todo por bacterias fecales, posteriormente por moscas y finalmente por hongos.

Para recuperar un producto defectuoso habrá de eliminar gran parte de la pasta, sin embargo en la mayoría de las ocasiones habrá que eliminar todo el queso, aunque algunos efectos de estas enfermedades pueden eliminarse temporalmente.

Los defectos de los quesos dependen mucho de las condiciones ambientales, sobre todo de la temperatura y la humedad. Aunque muchos se pueden eliminar con la pasteurización de la leche, las ocasionadas por los hongos serán la causa más común y la que provoque mayores pérdidas, requiriendo desinfectar el lugar de trabajo y almacenamiento y vender lo antes posible después de elaborar los quesos a pesar de los riesgos que esto implica (cuadro No. 13).

CUADRO No. 12

FALLAS MAS COMUNES EN LA ELABORACION DEL QUESO

FALLA	CAUSA	REMEDIO	EFECTO
La leche se cuaja al pasteurizarse	excesivo tiempo para pasteurizar. (Leche ácida)	Si comienza a cuajarse antes de alcanzar 60°C, enfriela a 20°C y añada el 5% de cultivo láctico y dejesse acidificar, si alcanzó más de los 60°C agregue vinagre hasta que cuaje perfectamente y siga calentando hasta 82°C	Obtenga queso Crema o de Utiapas o queso blanco
Cuajada sin acidez	Cultivo defectuoso. Presencia de antibió- ticos.	Agregue suero ácido a la cuajada .	Consuma poco después el queso o puede pro- ducirse su putrefacción.
Cuajada muy ácida	Exceso de cultivo lác- tico. Bacterias muy vigorosas	Desuere inmedia- mente y agregue agua fría	Pasta muy elástica y blanda. Si es excesi- va la acidez se con- vierte en quebradiza.

FALLAS MAS COMUNES EN LA ELABORACION DEL QUESO

(CONTINUACION)

FALLA	CAUSA	REMEDI0	EFECTO
Cuajada muy oscura	Cuajo de poco poder. Deficiencia de cloruro de calcio. Leche caliente o fría Leche de cabra o de borrega	Corte la cuajada y espere unos minutos y caliéntela con extremo cuidado y si suelta mucha grasa, déjela acidificar en la olla y cuando se haya tomado la cuajada, viértala con cuidado a un saco de manta y cuélguela. Cuando haya tomado consistencia sale la pasta y prénsela con suavidad .	Si se trata con cuidado, la pérdida de grasa es mínima, cualquier brusquedad provoca una pérdida importante de grasa.
	Leche fría	Córtela y caliéntela suavemente .	Verifique que la acidez sea la buscada.
Grano muy seco (Produce unido imperfecto).	Excesivo agitado o calentado	Enfríe la cuajada y prénsela con firmeza	Si quedaron muy secos los granos se unirán y se volverán más sensibles.

FALLAS MAS COMUNES EN LA ELABORACION DEL QUESO

(CONTINUACION)

FALLA	CAUSA	REMEDIO	EFECTO
Polvillo láctico. (se observan pequeños granos de cuajada en el suero)	Manejo brusco de la cuajada, dura o blanda. Batida al corte de la cuajada.	Al desuñar, filtre el suero con una manta fina y cuélguela o comprima la bolsa que lo contenga	Pérdida en el rendimiento del quesero.
La pasta en el prensado no se une	Deficiente prensado. Pasta muy ácida y seca Pasta muy fría.	Prénselo con mayor fuerza. Báñelo con suero fresco y caliente si el queso es pequeño caliéntelo.	Si no se remedia rápido se acidifica. Unido defectuoso.
Queso muy húmedo. (Puede acidificarse demasiado).	Manejo deficiente de la cuajada. Prensado deficiente.	Preñe nuevamente los quesos usando mayor presión. Si la acidez inicial del queso es alta, préñese con mucho cuidado o se botará la pasta fuera de los moldes.	Cuide la humedad de su producto para que no quede demasiado seco

FALLAS MAS COMUNES EN LA ELABORACION DEL QUESO

(CONTINUACION)

FALLA	CAUSA	REMEDIO	EFECTO
Pasta muy seca	Cuajada con acidez muy alta, trabajada a un calor muy alto.	Asase o suela la cuajada con un poco de suero.	Obtenga quesos Ranchero
	Quesos muy añejados.	Bañe con suero salado.	Queso con mucho sabor y aroma. Queso difícil de consumir por su dureza.
	Bajo contenido de grasa	Descreme menos o deje más humedad.	Pronto se endurece.
Queso muy ácido	Pasta quebradiza o muy seca.	Enfríe rápidamente el queso.	Déjelo añejar perderá mucha humedad
Queso con zonas húmedas y zonas secas en la pasta	Granos de cuajada de diferente tamaño.	Consúmase pronto.	Zonas más ácidas y secas que otras.
Agrietamiento de la corteza	Pérdida rápida de humedad.	Humedezca la corteza con suero o asase la pasta y moldee nuevamente.	Sensible al ataque por hongos.

FALLAS MAS COMUNES EN LA ELABORACION DEL QUESO

(CONTINUACION)

FALLA	CAUSA	REMEDIO	EFEECTO
Falta de sabor	Insuficiente sal.	Introdúzcalos en salmuera.	Forma corteza.
	Insuficiente acidez.	Déjelo añejar	Cuide que no aparezcan los defectos.

CUADRO No. 13

DEFECTOS MAS COMUNES
DE LOS QUESOS

DEFECTO	CAUSA	PREVENCION	DESTINO
Wajada espumosa .	Contaminación fecal.	Agregue un buen cultivo láctico tras la pasteurización.	Deséchela, puede producir intoxicaciones
Wajada blanca o cuajada durante la pasteurización	Leche mamitosa.	Realice la prueba de California a sus vacas.	Deséchela, puede producir intoxicaciones, es muy peligrosa.
Grumos redondos en el interior de la pasta	Contaminación fecal.	Pasteurice y agregue un buen cultivo láctico.	Deséchelo, puede producir intoxicaciones.
Queso putrefacto	Contaminación fecal.	Pasteurice y agregue un buen cultivo láctico.	Deséchelo es muy peligroso.
Olor a humedad	Contaminación por hongos.	Desinfecte el local perfectamente.	Deséchelo, puede producir intoxicaciones.

DEFECTOS MAS COMUNES DE LOS QUESOS

(continuación)

DEFECTO	CAUSA	PREVENCION	DESTINO
Cuajada flotante	Contaminación fecal.	Pasteurice y agregue un buen cultivo láctico.	Deje los quesos con poca humedad, deje sa- lada la pasta y pren- se perfectamente
Sabor a frutas u a nuez	Contaminación por hongos.	Pasterice y agregue un buen cultivo láctico. Desinfecte el local y utensilios.	Deséchela, puede pro- ducir intoxicaciones
Sabor rancio	Contaminación fecal o por hongos.	Pasterice y agregue un cultivo láctico.	Deséchelo, puede pro- ducir intoxicaciones y ser muy peligroso.
Sabor amargo	Contaminación fecal.	Pasteurice y agregue un buen cultivo láctico	Deséchelo es muy peli- groso.
Superficie babosa	Contaminación por hongos.	Desinfecte todo el local, moldes, uten- silios, etc.	Lave la superficie del queso con sal concentrada voltee los cada 6 horas.

DEFECTOS MAS COMUNES DE LOS QUESOS

(continuación)

DEFECTO	CAUSA	PREVENCION	DESTINO
Hinchado del queso con o sin cuarteaduras (con minúsculos hoyos en la pasta)	Contaminación fecal.	Pasterice y agregue un buen cultivo láctico.	Deséchelo, puede producir intoxicaciones.
Se observa sarna del queso. Polvillo del queso en la corteza	Arañitas pequeñísimas blancas, (ácaros) en la corteza del queso.	Desinfección del local, moldes, utensilios, etc.	Lave la superficie del queso con salmuera concentrada.
Putrefacción blanca, se observan pequeñas zonas decoradas y suaves con olor a putrefacto	Contaminación fecal.	Pasterice y agregue un buen cultivo láctico.	Deséchelo, puede ser peligroso.
Lama o coloración en la superficie	Contaminación por hongos.	Desinfecte todo el local, moldes, utensilios, etc.	Lave la superficie del queso con salmuera concentrada, excepto los muy agrietados, esos deséchelos.

DEFECTOS MAS COMUNES DE LOS QUESOS

(continuación)

DEFECTO	CAUSA	PREVENCIÓN	DESTINO
Agusamiento fuera o dentro del queso	Presencia de moscas en el local de la quesería.	Elimine las moscas con aseo y mosquiteros No use insecticidas	Deséchelo, dévalo a los cerdos o a los perros
Sabores y olores extraños (sin otros defectos)	Olores penetrantes dentro o cerca del local de la quesería. Establo sucio.	Busque la causa y evite que esos olores entren en los quesos.	No hay peligro para su consumo
	Contaminación fecal.	Pasterice y agregue un buen cultivo láctico	Deséchelo, déselos a los cerdos o a los perros
	Contaminación por hongos	Desinfecte todo el local, moldes, utensilios, etc.	Deséchelo, déselos a los cerdos o a los perros

CONSIDERACIONES GENERALES:

Para evitar los efectos ocasionados por bacterias, hongos y ácaros, hay que desinfectar el local perfectamente, así como todos los utensilios que allí se encuentren.

Por esta razón sólo deberá tener en este lugar lo que se va a emplear para elaborar los quesos.

Los defectos siempre estarán apareciendo mientras los causantes estén presentes.

Si no puede eliminar las moscas aún con el uso de mosquiteros, deje de trabajar allí su leche y saque cualquier cosa que les sirva de alimento. Lave y desinfecte el local, a continuación en vasos desechables coloque un mosquicida eficaz cuya presentación sea en polvo o en granos, nunca lo esparza en pisos, paredes o mesas, ni aplique insecticidas líquidos en aerosol

mientras esté el insecticida en el local, no almacene ni trabaje leche, suero, quesos, crema, cualquier accidente puede ser fatal. Manténgalo cerrado.

Cuando saque el insecticida del local, cuide no derramarlo y lave todo perfectamente.

IX. INSTALACIONES BASICAS PARA UNA QUESERIA CASERA RURAL

A. CONSIDERACIONES GENERALES

Por pequeña que sea su producción, si quiere obtener quesos de excelente calidad, requiere de un local apropiado donde elaborarlos a fin de controlar las contaminaciones, pasteurizar y elaborar sus cultivos lácticos con seguridad y comodidad.

No es necesario que tenga este local al empezar a elaborar sus quesos o continuar su elaboración. Puede trabajar en su cocina o acondicionar un cuarto mientras construye un local adecuado para la quesería. Con el tiempo llegará a tener algunas necesidades que modificarán lo que aquí proponemos.

Existen una gran cantidad de modelos para construir un local de quesería.

Daremos aquí algunos lineamientos que le ayudarán a construir su local, mismo que puede hacerlo según sus particulares necesidades.

1.- Projete el local hacia el futuro, no lo construya demasiado pequeño porque se encierra el calor y cualquier artefacto que quisiera adicionar o adaptar, será difícil de incluir.

Constrúyalo en un lugar donde no se inunde, y que no esté cerca de establos o porquerizas.

2.- El techo, constrúyalo lo más alto posible, con un declive del 2 al 6%.

No debe ser de lámina porque cuando hace mucho calor, se calienta demasiado y cuando hace frío, baja mucho la temperatura en el interior del local.

3.- Recubra las paredes con cal o pintura lavable y manténgalas siempre blancas.

4.- El piso debe ser firme y con declive para que no se encharque el agua. Ponga piso de cemento o mosaico, pero no debe ser muy resbaloso con el agua.

5.- El local debe estar en una superficie cuadrada, no lo tenga en una superficie rectangular muy alargada porque no se pueden aprovechar los espacios óptimamente y es necesario recorrer mayores distancias para moverse dentro del local y todo estorba.

6.- Las ventanas no deben ser muy pequeñas, deben estar altas y con mosquiteros fijos, para que se ventile sin que entre tierra ni moscas. Las ventanas deben permitir cerrarse para evitar la entrada de fuertes corrientes de aire, pero permitir suficiente ventilación.

7.- Debe existir suficiente iluminación solar y si es posible eléctrica, recuerde que la luz mata muchas bacterias y permite sacar rápidamente lo húmedo dentro de la quesería, pero la luz del sol no debe dar directamente sobre el lugar donde coloquemos las olla para la pasteurización.

8.- Las entradas deben tener un dispositivo de escalón donde ajuste la puerta, de tal manera que dejen entre 0.5 a 1.5 cm. para evitar la entrada de las ratas (ver figura No. 6).

9.- Ponga una puerta con mosquitero en la puerta de la entrada para evitar el acceso de las moscas.

10.- Coloque un lavamanos en un lugar en el pueda llegar rápida y cómodamente y, una pileta gruesa cerca de la entrada, así podrá en una lavarse las manos cada vez que lo necesite aunque tenga prisa y podrá en la pileta lavar los utensilios al entrar o salir del local.

DISPOSITIVO DE ESCALON PARA RETENER ROEDORES

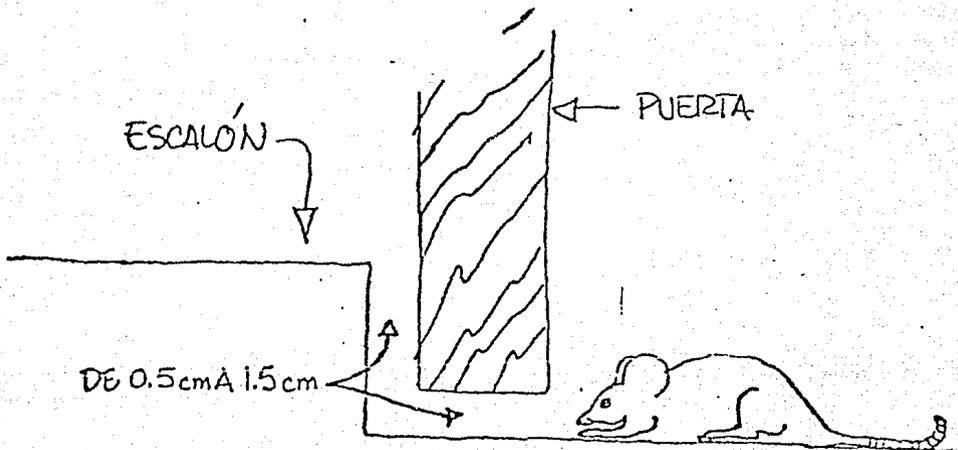


Figura No. 6

11.- Coloque un desagüe al centro del local con el declive dirigido hacia él, o bien, ponga el declive hacia un lado del local, si no puede poner el desagüe coloque una rejilla para que no entren las ratas por el agujero que haga en la pared para la salida del agua.

Evite que se encharque el agua fuera del local porque siempre tendrá problemas de moscas y malos olores que se impregnen en los quesos.

12.- Con la finalidad de la maduración de los quesos si usted puede haga un sótano revestido (debajo del local), a fin de impermeabilizarlo y evitar el exceso de humedad, porque tendrá problemas de hongos.

Si no es posible construir un sótano, haga una bodega o por lo menos un ropero de madera dura para guardar los quesos.

Puede poner también una repisa de mimbre elevada para secar sus productos.

13.- Calcule el espacio para el pasterizador, prensas, una mesa grande, una mesa chica o repisa junto a la pared, una pila de agua si va enfriar ahí la olla (puede evitar ésta si enfria en el pasterizador), para un quemador auxiliar, una bodeguita para guardar reactivos, detergentes y báscula entre otras, (recuerde, para evitar accidentes guarde los líquidos en su envase original).

B. CARACTERISTICAS DE UN TALLER DE QUESERIA

Las dimensiones aquí propuestas son las mínimas para manejar 500 litros de leche donde elaborar quesos frescos durante un turno de 6 a 8 horas (dependiendo de la variedad de queso y la habilidad de los operadores) con dos operadores, en una zona con clima templado, agua y luz suficiente (ver figuras No. 7 y 8).

D I M E N S I O N E S D E L L O C A L

Largo	8.00 m
Ancho	6.00 m
Altura	3.00 m con declive del 2% al 6%

1.-Pasillo anexo

Largo	8.00 m
Ancho	1.20 m
Altura	0.80 m

2.-Vado sanitario

Largo	2.00 m
Ancho	0.60 m
Profundidad	0.15 m

3.-Puertas metálicas convencionales

4.-Puertas con malla mosquitera convencionales

5.-Mesa de análisis de recepción con anaqueles

Largo	0.80 m
Ancho	0.40 m
Altura	0.90 m

6.-Bidones para leche

7.-Lavabo para bidones

Largo	1.50 m
Ancho	0.60 m
Profundidad	0.15 m

8.-Lina de doble fondo para 500 l.

9.-Mesa de trabajo

Largo	2.00 m
Ancho	1.00 m
Altura	0.80 m

10.-Mesa con ruedas

Largo	0.80 m
Ancho	0.40 m
Altura	0.60 m

11.-Prensas retamoso, dependen del tipo de queso en número y capacidad

12.-Repisa de desuerado con niveles

Largo	1.80 m
Ancho	0.40 m

Altura depende de la cantidad y tipo de queso a elaborar

13.-Repisa para reactivos con niveles

Largo	0.90 m
Ancho	0.35 m
Altura	0.80 m

14.-Tanques para gas

15.-Tubería para agua convencional

16.-Desagüe con cespel de bote

17.-Lavamanos (siempre debe estar instalado en la zona donde se requiera más en el área de trabajo)

18.-Cuarto para cultivos lácticos (la puerta debe abrirse cuando sea estrictamente necesario)

Largo	2.00 m
Ancho	2.00 m

19.-Mesa de trabajo y alacena

Largo	1.30 m
Ancho	0.50 m
Altura	0.90 m

20.-Banco giratorio

21.-Refrigerador de 9.00 pies cúbicos

22.-Archivero

23.-Lavatrastes

Altura	0.80 m
--------	--------

24.-Bodega de utensilios (La puerta debe abrirse solo cuando sea indispensable)

Largo 2.00 m

Ancho 2.00 m

25.-Bodega para quesos (La puerta debe abrirse cuando sea indispensable)

Largo 2.80 m

Ancho 2.00 m

26.-Baño completo

Largo 2.00 m

Ancho 1.20 m

27- Guardarropa

TALLER DE QUESERIA RURAL

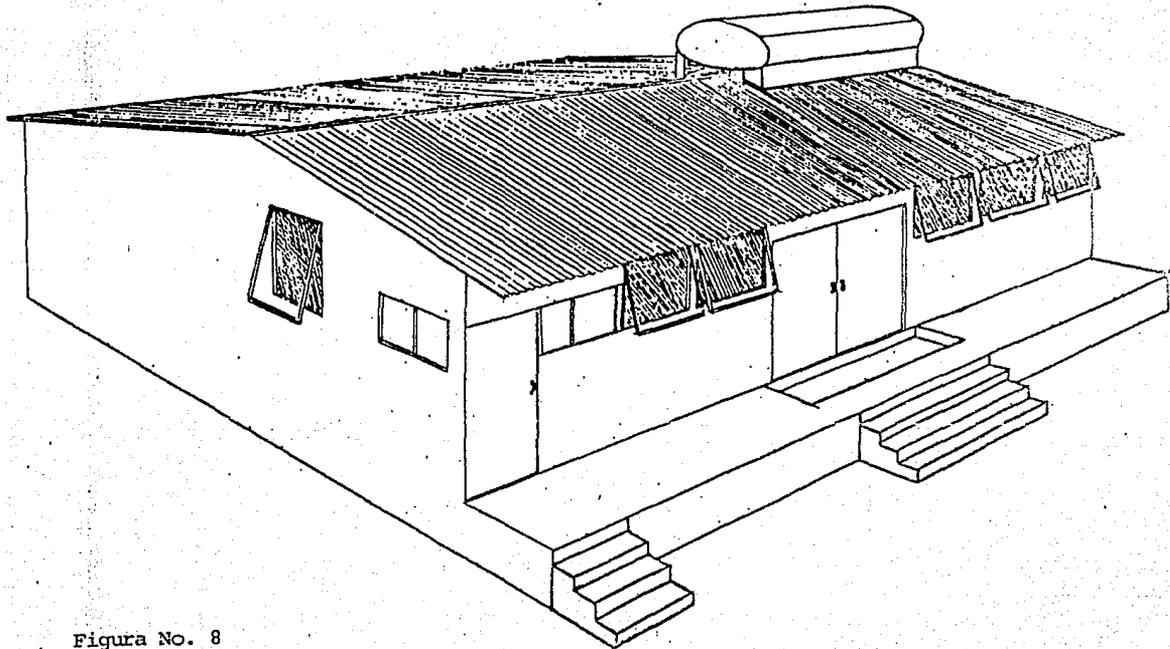


Figura No. 8

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Alais, Ch.: Ciencia de la leche, principios de técnica lechera Reverté S. A. España, 1985.
2. Acha, F. y Syfres, E.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Publicación Científica NQ354 OPS/OMS, EUA, 1977.
3. Androüet., P.: Le livre d'or du fromage. Atlas France. 1984.
4. Aragón L., P.: Leches y cremas. Bartolomé Trucco. México 1944.
5. Arroyo, C., Actualidad lechera, Ind. Lact. V 31, NQ4, B-16, (1982).
6. Banwart, G.: Microbiología básica de los alimentos. Bellaterra, S.A. México 1982.
7. Beuchat, L.: Food and beverages, mycology, A.V.I. U.S.A. 1978.
8. Cantú, M.C.: Cómo hacer quesos en casa. Armol. México. 1975.
9. Carr, S.: Guía de quesos. Folio España 1983.
10. Carr, J., Cutting, C and Withing, G.: Lactic acid bacteria in beverages and food. Academic Press Inc. London, 1975
11. Cleveland-Pack, F.: Making cheese, butters, cream and yogurt at home. Thousans Publishes Limited. Great British. 1980

12. Compairé, C.: Quesos, tecnología y control de calidad. 2ª. Ed. Manuales Técnicos España. Serie 43 1976.
13. Chávez, A: La desnutrición y la salud en México. Instituto Nacional de Nutrición S.Z. SSA. (I-XII). México. 1976.
14. Davis, J.: Cheese. J.A. Conchill Ltd. Great British. 1965
15. Del Pozo, J.: Higiene del ordeño. INL. CNFAL, Memorias del 1er. Ciclo de Conferencias sobre Desarrollo Lechero. Saltillo, Coah., México, Octubre 1980.
16. Demeter, K.: Elementos de microbiología lactológica. 6ª Ed. Acribia España 1971.
17. DGPAI: Programa de desarrollo agroindustrial: Leche. Vol. II. Dir. Gral. de Plan. Agroind. SARH. México. 1980.
18. Dilajan S.: Fundamentos de la elaboración del queso. Acribia España 1984.
19. Dreisbach, R.: Manual de toxicología clínica. 5ª Ed. Manual Moderno, México 1983.
20. Dukes, H y Swenson, M.: Fisiología de los animales domésticos. Aguilar. México, 1981.
21. Esquivel, A.: Historia de la industrialización de la leche. Nueva Lactología 4-8. México. (1984).
22. FAO. Como mejorar la eficiencia de su quesería. Tomos I y II.

FAO. Rep. Dominicana 1983.

23. FAO.: Manual de composición y propiedades de la leche, FAO. Chile. 1981.
24. FAO. Manual de cultivos lácticos y productos lácteos fermentados. FAO. Chile 1981.
25. FAO. Manual de elaboración de quesos. FAO. Chile. 1981.
26. FAO. Manual de higiene y manejo de la leche. FAO. Chile 1981.
27. FAO. Manual de ingeniería y manutención. Módulo II. FAO, Chile 1983.
28. FAO. Manual de métodos de análisis químicos. FAO. Chile 1980.
29. FAO. Manual de microbiología de la leche. FAO. Chile 1981.
30. FAO. Manual de ordeño e higiene de la leche. FAO. Chile 1986.
31. Frankel A. Industrialización casera del queso. Albatros Argentina. 1983.
32. Frazier, W.: Microbiología de los alimentos. 3a. Ed. Acribia España 1985.
33. Freeman, B.: Tratado de microbiología de Burrows. 2a. Ed. Interamericana. México 1984.

34. Gárony, W.: Manual de fisiología médica. 6a. Ed. Manual Moderno. México 1978.
35. García, J.: Manual de ordeño mecánico. Ministerio de Agricultura. España 1979.
36. Geografía Universal: El Mundo del queso. Ed. Reformada 3a. Editores, S.A. México 1983.
37. Boded, M.A.: Análisis de leche. Dossat España 1966.
38. González, R.: Ganado bovino productor de Leche. INCA Rural, Area Técnica No. 4. México 1983.
39. Haenlein, G.: Extension goat handbook. Donald I. Ace. Editors. EUA. 1984.
40. Harper H.: Manual de química fisiológica. 3a. Ed. Manual Moderno. México 1971.
41. Harvey C. y Hil H.: Leche, producción y control. Academia España 1969.
42. INL. SARH.: Apuntes de lactología. 2a. Ed. INL SARH. CENELAC. México 1982.
43. Jameson, M. y Jobber. P.: Manejo de alimentos. Vol.1 y 2. Pax-México. México 1974.
44. Judkins, H y Keenes, H.: La Leche, su producción y procesos industriales. CECSA, México. 1979.

45. Keating, F. F.: Introducción a la lactología. Limusa. México. 1986.
46. Kerschewer, V.: Nutrición y terapéutica dietética. Manual Moderno. México, 1983.
47. Kolb, E.: Fisiología veterinaria. Acribia, España. 1979.
48. Kosikowski, V.: Cheese and fermented milks foods. 2a. Ed. Kosikowski. USA., N.Y. 1982.
49. Krupp, Ch., Diagnóstico clínico y tratamiento. 18a Ed. Manual Moderno. México. 1983.
50. Le Jaen, J.: La Fabrication du fromage de chevre fermier. Itovic, Paris 1977.
51. Lerche, M.: Inspección veterinaria de la leche. Acribia. España. 1969.
52. Longrée, K. y Blaker, G.: Técnicas sanitarias en el manejo de los alimentos. Fax-México. México. 1972.
53. Maynard, I., Loosli, J., Hintz, H. y Warner, R.: Nutrición animal. 7a Ed. Mc. Graw Hill, México 1981.
54. Mc Dowell, R.E.: Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Acribia. España. 1974.
55. Mc. Laren, D.: La Nutrición y sus trastornos. Manual Moderno. México. 1983.

56. Merk.: The Merk manual of the diagnosis and therapy. 10^a Ed. Merk and Sharp Dolme Research Laboratories. USA. 1961.
57. Meyer, M.: Elaboración de productos lácteos. Trillas FAO. México. 1983.
58. Ministerio de Agricultura: Catálogo de quesos españoles 2^a Ed. Dir. Gral. de IMOPA. España 1969.
59. Ramos, M.: Manual de métodos de análisis de leche y lácteos. Aguilar. México. 1976
60. Revilla, A.: Tecnología de la leche. Inst. Interam. de Coop. Para la Agric. Costa Rica. 1982
61. Richardson, G.: Standard methods. AFIA USA. 1985.
62. Robinson, R.: Microbiología láctea. Vol. I y II. Acribia. España. 1987.
63. Rosado, J.: Análisis de hidrógeno espirado como índice de absorción de carbohidratos. La Rev. Invest. Clin 37, 261-270 México. (1985).
64. Rossi, G.: Manuale di tecnologia casearia. 3^a Ed. Edagricole, Bologna, 1982.
65. Ruiz, M.: Brucelosis, un problema universal. Prensa Médica Mexicana. México, 1954.
66. Santos, A.: Leche y sus derivados. Trillas. México. 1987.

67. Scott, R.: Cheese making practice. 2a Ed. Elsevier Applied Science Publishers, England 1986.
68. Schmidt, G.: Biología de la lactación. Acribia. España. 1974.
69. Segura, J.: Desnutrición, mesa redonda sobre las características clínicas de la desnutrición en México. I.N.N.S.Z. México. 1979.
70. Seymour, J.: Cómo Producir y preservar sus propios alimentos. Diana México. 1978.
71. Sokolow, A.: Fabricación de productos lácteos. Acribia, España, 1980.
72. Vesseyre, R.: Lactología técnica. 2a Ed. Acribia. España. 1980.
73. Verrey, C.: Evaluación de la fabricación de queso tipo oaxaca a partir de leche pasteurizada y de leche cruda. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1982.
74. Wagner, J.: Principos de la tecnología de lácteo. AGT. Editorial, México. 1979.
75. Webb, E., Johnson, A. and Alfor, J.: Fundamentals of dairy chemistry. 2a Ed. A.V.I. U.S.A. 1983.
76. Whitmore, C.: Lactación de la vaca lechera. CECSA. México. 1984

EVALUACION DE LA RECEPCION DE LA LECHE

SURTIDOR	FECHA	CANT.	OLOR	COLOR	SABOR	*Q	ALCOHOL	*D	F	S	OBSERVACIONES	RESULTADOS
DON FRANCISCO	17 X 88	50	✓	✓		32	✓	32	✓	✓		BUENA
DON ABUNDIO	17 X 88	100	X	✓	X	31	✓	18	X	✓	olor a establo, sabor a establo, alimento y estiércol	REGULAR Y SUCIA
PROPIA	17 X 88	80	✓	✓	✓	31	✓	14	X	✓	moscas y tolondrones	REGULAR
EL VERGEL	17 X 88	120	X	✓	✓	27	X	18	✓	✓	olor a establo	MALA, AGUADA Y SUCIA
DOÑA MECHE	17 X 88	6	X	✓	X	27	X	14	X	✓	olor a establo, sabor salado, tolondrones	MUY MALA AGUADA MAMITOSA, RECHAZADA
DON FRANCISCO	18 X 88	45	✓	✓		31	✓	16	✓	✓		BUENA
DON ABUNDIO	18 X 88	100	X	✓		31	✓	16	X	✓	olor a establo, alimento, estiércol	REGULAR SUCIA

*Q= Grados Quevenne

*D= Grados Dornic

F= Prueba de filtración

S= Prueba de sedimentación