SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

FORMACIÓN Y OBTENCIÓN DE LA LECHE

La leche el producto íntegro obtenido de la secreción de las glándulas mamarias de las hembras mamíferas, sanas destinadas a alimentar a sus crías.

La leche se forma en la ubre de la vaca, después de su primer parto. Cuando la ternera nace ya tiene la ubre rudimentaria y durante la primera gestación se desarrolla en ella los tejidos mamarios.

ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LA UBRE

PARTES Y FUNCIONAMIENTO DE LA UBRE

La ubre de la vaca está formada por cuatro cuartos de glándulas mamarias que funcionan independientemente, por lo cual una puede estar sana y los otros tres enfermos. Es así como un cuarto puede dar leche mala a causa de alguna enfermedad, mientras que los otros tres producen leche normal y óptima para el consumo.

PARTES DE LA UBRE

La ubre consta de cuatro glándulas mamarias o cuartos situados en la región inguinal. Se une al cuerpo del animal por medio de ligamentos y a la cavidad, corporal a través del canal inguinal, por allí pasan arterias, venas y nervios.

Dos cuartos delanteros o anteriores y dos traseros o posteriores. La separación entre el cuarto delantero y el trasero la hace una membrana delgada.

La separación entre los cuartos izquierdos y derechos la hace el ligamento central y la une al abdomen, es parecido a una tela gruesa.

Pezón: Es un depósito con un hueco de salida que permanece cerrado por la acción de un músculo fuerte, el cual impide la salida de la leche de la ubre. Luego sigue un tubo por donde pasa la leche denominado canal del pezón, el cual está rodeado por un músculo llamado esfínter, dicho canal llega hasta la cisterna del pezón en donde la leche se recoge y de allí sale durante el ordeño.

La cisterna del pezón se comunica con la cisterna del cuarto (ubre), está es la parte baja del cuarto que se parece a una esponja y en se almacena la leche, la cual se comunica con los alvéolos a través de los conductos de la leche. Los alvéolos son el componente básico del tejido secretor; constituidos por una capa de células dispuesta entorno a una cavidad que es el lumen y descansa sobre una membrana basal. Son una especie de saquitos muy pequeños, de forma esférica, cada alvéolo internamente está cubierta por una capa de células epiteliales que son las que secretan la leche. La parte externa del alvéolo esta provista de una capa de célula alargadas llamadas mioepiteliales. Los alvéolos están rodeados de capilares que lo irrigan de sangre para la síntesis de la leche.

Las agrupaciones de un gran número de alvéolos forman un lobulillo. El lobulillo es semejante aun gajo de uvas, una buena ubre tiene muchos tejidos secretores y es suave, elástica y blanda después del ordeño.

SECRECION DE LA LECHE

Cuando la sangre pasa por los alvéolos, las células especializadas productoras de leche, toman de ellas sustancias como proteínas, azúcar, grasa, vitaminas y minerales con la cuales se elabora la leche. A medida que se produce la leche las células epiteliales se van alargando, la leche pasa de las células epiteliales al lumen alveolar y es evacuada por un pequeño conducto, conducto intercalar; estos conductosintercalares se reúnen para formar los conductos intralobulillares que extraen la leche al exterior del lobulillo que es un cúmulo de alvéolos, la agrupación de lobulillos forma el lóbulo. Los lóbulos drenan a conductos que desembocan a otro de mayor tamaño que fluye en los grandes conductor que terminan enla cisterna glandular encima del pezón. El sistema de conductos y la cisterna glandular conduce la leche del sistema secretor hasta el pezón, de donde es extraída por el ordeño manual o mecánico, o por el ternero.

Después del ordeño se inicia de nuevo la secreción láctea a través de las células epiteliales y se acumula en la cavidad de los alvéolos o lumen, luego pasan a los conductos lácteos y de allí a la cisterna de la

ubre. La cisterna glandular se forma a partir de las terminaciones de los conductos galactóforos más grandes. Su capacidad varia de 100-400 g de leche.

La cisterna del pezón son cavidades situadas en el interior del pezón y se localiza debajo de la cisterna glandular su capacidad es de 50 g. de leche.

A principio la sección es rápida, pero a medida que los espacios de almacenamientos se van llenando, la secreción disminuye porque la presión aumenta. La secreción de la leche es un proceso continuo, la mayor parte está contenida en los alvéolos, cada alvéolo es tan pequeño que almacena una fracción de góticas. Sin embargo, la capacidad de almacenamiento de la ubre es grande; sobre todo al principio de la lactancia y al subir la presión el ritmo de secreción baja y llega un momento en que cesa completamente.

BAJADA DE LA LECHE

La prolactina es una hormona fundamental en el control hormonal del crecimiento de la glándula mamaria, en la lacto génesis (inicio de la secreción láctea) y en el mantenimiento de la secreción láctea.

El control de la secreción y liberación de prolactina tiene lugar por acción directa sobre la pituitaria. El hipotálamo produce una sustancia con efecto inhibidor sobre la síntesis y liberación de prolactina (Factor inhibidor de la prolactina).

El mantenimiento de la sección láctea depende del estímulo producido por el amamantamiento y/o por el ordeño, que determina la liberación de prolactina y oxitocina por la hipófisis.

Si no se extrae la leche, se va acumulando en la glándula mamaria una presión, que termina por hacer cesar la secreción y da comienzo a la involución (la leche es reabsorbida por la sangre).

Para extraer la leche de los alvéolos y conductos lácteos hay que producir estímulos como: ruido de los baldes, música del radio del ordeñador, la presencia y mamada del ternero y el lavado de la ubre; estos estímulos hacen secretar desde la hipófisis la hormona oxitocina.

La hipófisis es una glándula situada en la base del cerebro, su tamaño es similar a un fríjol. Para que se produzca la oxitocina, es necesario un estímulo nervioso que la ponga en actividad, ese estímulo entra como en una corriente eléctrica trasmitida por los nervios. La oxitocina viaja con la sangre a todas partes del cuerpo y llega a los alvéolos y ante la presencia de ella las células mioepiteliales se contraen y oprimen los alvéolos, haciendo salir la leche del lumen alveolar por los pequeños conductos galactóforos, para que llegue a la cisterna del cuarto y de aquí a la cisterna del pezón y de este al canal del pezón para salir cuando sea presionada por el ternero, la mano del hombre o la maquina ordeñadora. El estímulo de la oxitocina dura de 5-7 minutos.

Cuando la vaca es maltratada, se le pega, se asusta, se le hace correr, el impulso nervioso no va a la hipófisis, sino a la suprarrenal, que inmediatamente vierte adrenalina en la sangre. Esta hormona es enviada a la ubre e impide la bajada de la leche porque desactiva a la oxitocina, entonces se dice que la vaca escondió la leche esto también ocurre: con la presencia de gente extraña en el ordeño, o el ladridode perros escandalosos.

FORMAS DE ORDEÑO

Ordeñar es sacar o extraer la leche contenida en la cisterna del pezón, la cual proviene de la cisterna del cuarto de la ubre, se puede realizar en forma manual o mecánica, estas dos formas imitan a la mamada del ternero.

El ordeño debe ser rápido, sin interrupciones, con el fin de que se termine antes de que sé inactive la oxitocina, que es la responsable de la salida de la leche.
Completo para que no se descreme la leche y evitar la mastitis.
Sin dolor, para que se produzca buena cantidad de leche.
Higiénico, las manos del ordeñador, medio ambiente y los materiales empleados deben estar limpios.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ORDEÑO

Debe iniciarse en las vacas al sexto día de parida, en un sitio bien ventilado, higiénico y proporcionar bienestar tanto en las vacas como a los ordeñadores; proveerse de un buen abastecimiento de agua potable para el aseo de los utensilios y edificaciones.

ORDEÑO MANUAL

Ordeñar manualmente es sacar o extraer la leche contenida en la cisterna del pezón, apretando o presionando el pezón, con una técnica que facilite la salida de la leche sin lesionarlo. En este sistema se utiliza la mano del hombre para la extracción de la leche de la ubre comprimiendo con la fuerza ejercida por la mano, mediante dos movimientos simultáneos, parecidos a la que realiza el ternero cuando mama.

FORMAS DE ORDEÑO MANUAL

El ordeño manual debe hacerse a mano llena, o a dos dedos, presionando la base del pezón a pulso, no debe jalarse los pezones en forma de maraqueo debe hacerse en seco, con la ubre y las manos limpias y secas y nunca mojadas porque así el riesgo de causar heridas en los pezones es menor y se evita contaminación en la leche, con líquidos que bajan a lo largo del pezón, cuando se ordeña con las manos húmedas.

Si se ordeña a pellizcos, campaneando o con el dedo pulgar metido, el ordeño no es correcto. Se debe ordeñar lo más rápido posible para evitar que la vaca esconda la leche y quede leche sin salir de la ubre. El tiempo a emplear es de 5-7 minutos.

Ordeño correcto:

- Colocarse en posición correcta para ordeñar
- Colocar el balde entre las piernas, presionándolo entre las rodillas
- La rodilla izquierda del ordeñador debe quedar en contacto con la pierna derecha de la vaca, para cuando ella intente moverse, el ordeñador se dé cuenta.
- El pie izquierdo del ordeñador debe quedar en posición adecuada de tal forma que pueda pararse con facilidad y nunca meterlo debajo de la vaca, ya que puede ser pisoteado.
- El cuerpo del ordeñador debe quedar lo más erguido posible, la cabeza no se debe apoyarse sobre el costado de la vaca porque si ésta salta el ordeñador puede ser lesionado.
- El pezón posterior izquierdo se toma con la mano derecha y el derecho con la mano izquierda.
- Tomar con la mano izquierda el pezón anterior derecho y el derecho con la mano izquierda.
- Escribir bien los cuartos, primero los posteriores y luego los anteriores.

- En un ordeño bien hecho, los brazos del ordeñador casi no se mueven y los chorros de leche que salen de los pezones son fuertes, gruesos, largos y seguidos

CASOS ESPECIALES DE ORDEÑO

Vacas recién paridas. El escurrido de los cuartos se debe hacer suave, porque la ubre esta inflamada y congestionada.

Vacas Duras. Tienen el esfínter muy cerrado y bastante fuerte, lo cual opone resistencia a la salida de la leche. El ordeño se hace más difícil, pero puede facilitarse, tomando el pezón bastante bajo, es decir, por la punta y haciéndole fuerte presión.

Vacas demasiado blandas. Presenta esfínter flojo y dejan salir la leche antes del ordeño. Estas vacas deben ser ordeñadas en el primer turno y usar poca presión, además debe cogerse los pezones bien arriba.

Vacas con pezones muy largos. Para facilitar un poco el ordeño, se debe tomar el pezón por la parte baja.

Vaca con pezones muy cortos. Se facilita tomando el pezón bien arriba con una porción de ubre.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ORDEÑO MECANICO

Ordeñar mecánicamente es sacar la leche contenida en la cisterna del pezón y de los cuartos de la ubre de la vaca con la ayuda de una máquina ordeñadora, lo cual imita la manada natural del ternero.

Estos equipos los hay para corrales abiertos (ordeño a cántaro) o para sala de ordeño en ellas las vacas son ordeñadas en cubículos individuales.

El ternero mama así: mantiene la boca fija al pezón, aspira (chupa) la leche, presionando el pezón con la lengua y el paladar, aspira de nuevo en serie hasta sacar toda la leche. Los diversos tipos de máquinas ordeñadoras intenta producir estos mismos movimientos con mayor o menor exactitud.

El éxito del ordeño mecánico se basa en el aseo, manejo y mantenimiento y recomendaciones de la casa fabricante.

PARTES DEL EQUIPO

- Cuatro pezoneras que se aplican a los pezones
- Un cántaro colector, que recibe la leche de las pezoneras el cual puede ser jarras graduadas o tinas inoxidables.
- Una bomba de vacío que aspira (chupa) la leche.
- Suiches eléctricos y mangueras accesorias.
- Una serie de tuberías que conecta los elementos descritos.
- Lo ideal es que el equipo contenga el DUVAC, el cual controla las pulsaciones de los impulsadores.

PROCESOS DEL ORDEÑO MECANICO

Las pezoneras son cámaras de metal y caucho donde por efecto de una bomba se hace en vacío en forma alternada, permitiendo la entrada de aire al pezón y la salida de leche de este.

CONDICIONES HIGIENICAS PARA EL ORDEÑO

Esto se refiere a los cuidados que se deben tener con la leche durante el ordeño y después de éste, para evitar hasta donde sea posible su contaminación.

Se debe proteger el balde con leche al momento que la vaca orine o defeque para evitar que éste pueda salpicarse, igualmente cuando la vaca este moviendo la cola.

El ordeñador debe lavarse las manos con agua jabonosa antes de iniciar el ordeño y no debe meter los dedos dentro de la leche, tener ropa adecuada, limpia y buena salud.

Los utensilios utilizados en el ordeño deben lavarse con agua hirviendo y con una solución a base de cloro.

Al iniciar el ordeño se observan los primeros chorros para detectar la presencia de mastitis, en caso de sospechar esta enfermedad se hace la prueba de diagnóstico rápido, que consiste en echar un chorro de leche en un fondo oscuro, allí se observa grumos gelatinosos en caso positivo o también se hace pasando el chorro por una coladera de seda con el mismo resultado en caso positivo.

Los animales enfermos deben ordeñarse de último para evitar contagiar el resto del hato y la leche de los cuartos enfermos se elimina para el consumo humano.

Para evitar caída de pelos en la leche, se debe motilar la ubre o cepillarla con frecuencia.

MEDIO AMBIENTE

Se debe disponer de un sitio agradable y limpio con el propósito de obtener un producto higiénicamente de buena calidad, además los ordeñadores deben tener cierto grado de cultura que le permita entender el mecanismo fisiológico de la lactancia para alcanzar una mayor producción de leche.

- Sala de ordeño. Su ubicación debe ser apropiada, ventilada, higiénica y que tenga espacio suficiente para remover el estiércol.

- Provisión de agua. Debe ser fresca y no contaminada, esos depósitos de agua deben estar cubiertos para protegerlos de ratones, pájaros y otros animales.
- Vías de acceso. El sitio de ordeño debe estar construido cerca de un camino bien mantenido y transitable.
- Iluminación. Debe ser adecuada para tener una buena visibilidad y poder controlar el proceso de ordeño.
- Terreno. La sala de ordeño debe ser construida en un terreno plano, sin declives acentuados, superficies bien niveladas y con muy poca humedad.
- Drenaje. Suelo arenoso con declives suaves, esto favorece la sanidad de los trabajadores y de las vacas haciendo más agradable y sencillo el ordeño.
- Panorama. Sombrío natural y árboles rompe vientos como defensa natural contra el viento para proteger el establo; un buen paisaje hace el ordeño más agradable.
- Higiene del terreno. El establo debe ser fácil de lavarlo y desinfectarlo, para evitar bacterias y moscas que pueden poner en peligro la salud de los animales y de las personas.
- Ordeñador. Al ser seleccionado se le deben practicar los exámenes pertinentes para contactar que están libres de enfermedades contagiosa, estos exámenes se deben realizar cada seis meses y además estar vacunado contra las principales enfermedades infecciosas.

El ordeñador debe mantener el cuerpo bien aseado y libre de olores, el cabello debe permanecer corto y protegido con gorro de color blanco; las uñas bien cortas y limpias, estar protegido con overol blanco y botas pantaneras. Su vestido se debe cambiarse todos los días, las magas de la camisa debe ser cortas.

ACTITUD DEL ORDEÑADOR

· Alegría y buen gusto para el trabajo.
· Mucho cariño para los animales.
· Tener buen sentido de observación.
· Buen hábito de orden y aseo.
· Cumplimiento y exactitud.
· Responsabilidad en todas sus acciones.
· Al ordeñar hágalo con aseo, responsabilidad y buen humor

Preparación de la Vaca. Cepillar frecuentemente la piel del animal, motilar la ubre. Al preparar la vaca para el ordeño los pezones deben estar limpios y si no están deben lavarse y secarlos con toallas higiénicas desechables. La bajada de la leche se estimula con el amamantamiento del ternero el cual debe alojarse al lado de la vaca. Por seguridad la vaca debe sujetarse en el sitio de ordeño con un lazo al cuello a un poste o en la vareta del corral; igualmente se atan las patas con un lazo corto en forma de ocho.

ORGANIZACIÓN DEL ORDEÑO

Se inicia en la primera hora de la mañana (4:00 a.m.) con vacas de terneros pequeños, este se pude hacer a fondo siempre que se garantice la permanencia del ternero con la vaca doce horas durante el día, tiempo en el cual la vaca produce leche suficiente, para la alimentación de su cría.

Luego vacas con crías medianas, igualmente se hace a fondo, los terneros permanecerán con las madres 8 horas durante el día o pueden ser separados después del ordeño, y alojados, y alojados en una pradera de buena calidad con disponibilidad de agua, sal mineralizada y suplemento alimenticio si las circunstancias así lo requieren y 8 horas después se juntan con la madre para que mamen pro 30 minutos; pasado ese tiempo regresa nuevamente a su potrero de origen; este sistema mejora la eficiencia reproductiva de la madre sin afectar negativamente el desarrollo de la cría.

Finalmente, las vacas de terneros grandes, éste se hace a fondo, y luego la cría se deja con la madre en el sitio de ordeño por media hora para que el ternero se alimente con la leche residual, pasado ese tiempo la vaca pasa a la pradera y la cría a un potrero especial para ternero de aparte. No es aconsejable manejar terneros grandes, medianos y pequeños pro competencia alimenticia y control sanitario.

Concluidas las labores de ordeño en daca grupo, estos deben salir inmediatamente al potrero, para evitar que las vacas se acuesten en ese sitio y puedan contaminar las ubres, ya que el esfínter mamario

después del ordeño permanece abierto por espacio de dos horas y además se conoce que los bovinos realizan gran parte de su pastoreo en las horas de la mañana.

MANEJO DEL HATO EN ORDEÑO

Las vacas y novillas recién paridas deben formar el grupo de <<alta producción>> junto con las vacas que por su buena capacidad productora merecen estar en ese grupo. Ese grupo debe pastorear primero en las praderas por espacio de 1-2 días dependiendo del tamaño de las praderas.

El segundo grupo lo forman las vacas de mediana y baja producción, las cuales pastorean de tras de las vacas de lata producción generalmente lo realizan durante 2 a 3 días.

Los dos grupos deben disponer de agua fresca a voluntad de 15 a 25 galones diarios por animal, debe ordeñarse a intervalos regulares (12 horas entre ordeño). Los potreros deben poseer sombrío natural o artificial y además tener en cuenta las normas sanitarias del establo, del personal y de las vacas.

No debe cambiarse en forma brusca la alimentación de las vacas y utilizar una buena mezcla del sal mineralizada (10% fósforo).

Cualquier deficiencia en el manejo de las vacas en producción hace que baje la leche por uno o más días; cuando esto sucede es difícil que la vaca vuelva a su estado normal de producción; las vacas en ordeño no deben recorrer largas distancias ni ser sometidas a marcha forzada.

SECAMIENTO DE LA VACA

Las vacas preñadas deben dejarse de ordeñar dos meses antes del siguiente parto, para que puedan alimentar bien el feto y guardar reserva para la próxima producción láctea.

Se suprime bruscamente el ordeño y si hay acumulo de leche, ordeñar cada dos días hasta el secamiento total de la leche.

FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE

Se clasifican en dos grupos: Sanitarios y de composición higiénica.

FACTORES SANITARIOS

Para que la leche obtenida sea de buena calidad se debe tener en cuenta los siguientes factores sanitarios:

- Estado de salud del animal
- Higiene del ordeñador o sistema de ordeño
- Bajo recuento bacterial
- Uso del frío

FACTORES DE COMPOSICION

Los componentes más importantes de la leche, desde el punto de vista nutritivo e industrial, para la fabricación de diferentes productos son la proteína (caseina), la grasa y la lactosa (azúcar).

Dentro de los factores que afectan la calidad de la leche están:

- La raza: Dentro de las razas especializadas en producción de leche están, en orden de producción: Holstein, pardo Suizo, Ayrshire, Guense y Jersey, las razas que producen mayor cantidad de leche, producen menor cantidad de grasa.

- Individualidad: dentro de una misma raza existen hembras que producen más leche que otras; debido a factores genéticos heredados de sus padres.

- Epoca de la Lactancia: influye tanto en la composición como en la cantidad de leche que produce. Durante los primeros cinco días después del parto no se obtiene leche sino calostro, que es un liquido más viscosos de color amarillo y sabor amargo; este tiene un contenido de proteína más alto y

contiene anticuerpos que son trasmitidos de madre a hijo. El calostro no es adecuado para la elaboración de productos lácteos por su diferente composición. El calostro va perdiendo sus características específicas y una semana después del parto es reemplazado por leche.

Después del periodo calostral la secreción aumenta el primer mes, se mantiene constante por dos meses para empezar a disminuir hasta que se seca, aproximadamente a los 10 meses (300 días).

- Alimentación: Al producir cambios en la alimentación de los animales no hay variaciones notables en la composición de la leche, sin embargo, el contenido graso puede aumentar o disminuir, dependiendo si el nuevo alimento es más rico o no en grasa, también se puede afectar las propiedades organolépticas de la leche por raciones con cebolla, ajos, nabos, remolacha y habichuela entre otras. El consumo de residuos industriales, como pulpas o residuos fermentados, pueden ocasionar la producción de una leche que provoque trastornos digestivos en los niños.

- Numero de ordeños: a mayor número de ordeños mayor cantidad de leche y grasa por la excitación de la mama (producción de oxitocina).

- Factores higiénicos: la leche no debe contener un número excesivo de microorganismos, lo que se logra con una buena limpieza, higiene y desinfección de equipos, utensilios y demás. Las operaciones de ordeño y manipulación posterior, como el transporte a la planta o centro de acopio, procesamiento y enfriamiento.

CONSERVACION Y TRANSFORMACION DE LA LECHE

Características Físicas de la Leche Fresca

La leche es un líquido opaco, dos veces más viscoso (espeso) que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de olor poco acentuado. Estas propiedades están determinadas por sus constituyentes; cualquier proceso y operación que los altere se refleja en la leche.

La leche es la fuente más importante de calcio en la dieta para la formación de huesos y dientes, también contiene vitamina A, complejo B, vitamina D, Botina, Niacina y ácido pantoténico, indispensable en la regulación de los diferentes procesos metabólicos del organismo.

Las características más importantes de la leche son:

- El sabor: Tiene un sabor ligeramente dulce por su alto contenido de lactosa. El sabor de la leche al final de la lactancia es ligeramente salado, por el aumento de cloruros (sales). La leche absorbe fácilmente los sabores procedentes de los alimentos, del medio ambiente y los utensilios donde se encuentre.

- El olor: La leche recién ordeñada tiene un ligero olor al medio donde es obtenida, pero posteriormente desaparece. El olor de la leche comercial es difícil percibirlo, salvo que sea ajeno a ella.

- El color: Es un líquido blanquecino amarillento y opaco. Este color varía según el proceso a que haya sido sometida, como la pasteurización a temperaturas altas intensifica su blancura y opacidad; la esterilización la cambia de color claro y el descremado la deja de color blanco azulado.

- La viscosidad: Aumenta con la disminución de la temperatura, el contenido graso, la homogeneización, la fermentación, envejecimiento y altas temperaturas seguidas de enfriamiento. La viscosidad da en la crema una sensación de alto contenido de grasa, esto es muy importante en su comercialización, ya que a mayor viscosidad parecerá más rica en grasa.

- La acidez: La leche fresca tiene una titulable entre 15º y 18º D (Grados Dornic), no contiene ácido láctico, sin embargo, da una reacción ácida por su contenido de ácido carbónico.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

La leche con mastitis contiene un alto número de microorganismos y la acidez es más baja que la normal y cuando la leche contiene algo de calostro puede mostrar una alta acidez y sin embargo tener bajo contenido de microorganismos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA LECHE

PARAMETRO	VALORES
Densidad	1.027 – 1.033 g/cm3
Color especifico	0.93ºC
Punto de congelación	-0.55ºC
Acidez titulable	15º y 18º D (Grados Dornic)
Sabor	Dulce
Olor	Inolora
Color	Blanco amarillo
Viscosidad	Normal

COMPOSICIÒN QUIMICA DE LA LECHE

ESPECIE	% AGUA	% GRASA	% PROTEINA	% LACTOSA	% SALES MINERALES
MUJER	87.6	3.6	1.9	6.6	0.2
VACA	87.6	3.7	3.2	4.8	0.7
CABRA	87.5	4.1	3.4	4.2	0.8
OVEJA	81.5	7.5	5.6	4.4	1.0
LLAMA	86.5	3.2	3.9	5.6	0.8

La composición depende de la especie, raza, edad, época de lactancia. El agua es el elemento más abundante en todas las leches y está en un porcentaje del 90% del total de la composición química del alimento.

VALOR NUTRICIONAL DE LA LECHE

La leche es casi un alimento completo puesto que contiene elementos nutritivos, energéticos como grasa y carbohidratos; plásticos como las proteínas y minerales y casi todas las vitaminas indispensables para el funcionamiento correcto de los procesos biológicos que ofrezca la leche en cualquier forma; cruda, pasteurizada, hervida, en polvo evaporada, condensada o azucarada.
La leche es una rica fuente de calcio, proteínas, carbohidratos, fósforo, riboflavina y grasa en diversas proporciones; también contiene en menor proporción, hierra, vitamina A, tiamina, niacina y vitamina C.

METODOS DE CONSERVACION DE LA LECHE

1. Métodos Físicos: entre los màs utilizados están:

- La detección de la actividad de microorganismos por enfriamiento
- La destrucción parcial y casi total de los gérmenes por calentamiento (pasteurización, terminación etc)
- La deshidratación de microorganismos por fuerza centrifuga.

2. Conservación por frío: Este no provoca la muerte de los microorganismos responsables de la alteración de la leche, pero detiene su actividad, esta disminuye con la Tº, deteniéndose a los 2ºC; sin embargo existen bacterias que pueden desarrollarse a Tº menores o iguales a 0ºC (las psicròfilas).

Para detener el crecimiento microbiano de la leche debe congelarse por debajo de su punto de congelación – 0.55ºC pero esto modifica sus propiedades organolepticas como el sabor, color y textura al tomar nuevamente su Tº.

3. Conservación con el Calor: Este puede causar la destrucción total o parcial de los microorganismos en la leche. El efecto germicida del tratamiento con calor depende de los siguientes factores:

Tº y tiempo de calentamiento.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"

Tipo de contenido inicial de gérmenes.
pH de la leche
Velocidad de transmisión de calor (rapidez de calentamiento).

La destrucción de los gérmenes se logra mediante un tratamiento de la leche a altas temperaturas por un tiempo muy corto o por una Tº menos elevada por un tiempo màs prolongado.

Los métodos de conservación de la leche por el calor esta: la terminación, pasteurización, ultrapasteurizaciòn, esterilización, deshidratación y eliminación de gérmenes por centrifugación.

TRATAMIENTO	Tº	TIEMPO DE DURACION	RESULTADO
Terminación	63ºC	15 seg	Reducción Microbiana
Pasteurización lenta	65ºC	30 min	Reducción
Pasteurización baja	75ºC	20 seg	Reducción
Pasteurización alta	85ºC	10 seg	Reducción
Ultrapasteurizaciòn	150ºC	4 seg	Esterilización parcial
Esterilización	112ºC	20-25 min	Esterilización Comercial

En la práctica la leche se concentra hasta un 30% de sólidos solubles y la descremada hasta un 22%.

METODOS QUIMICOS

Consiste en la adición de sustancias que dificulten el desarrollo de los gérmenes o provoquen su destrucción. Los métodos más utilizados son el empleo de azúcar, ácidos y otras de uso permitido por el ministerio de salud pública.

ADULTERACION DE LA LECHE

Es la adición de sustancias dañinas, en cantidades que pueden afectar la salud del consumidor, o cuando se ha dañado o retirado algún elemento.

Entre las adulteraciones màs comunes de la leche están.

- El aguado de la leche (adición de agua)
- Descremado (se le retira la crema)
- Adición de preservativos como el formol, ácido salicílico, ácido bórico, hipoclorito de sodio y agua oxigenada.
- Adición de neutralizantes como cal, magnesio, bicarbonato de sodio, carbonato e hidróxido de sodio.
- Adición de antibióticos para inhibir la descomposición de la leche.
- Adición de estabilizadores para enmascarar el descremado de la leche, el mas utilizado es el almidón.
- Adición de colorantes para disimular el aguado y el descremado de la leche.

MANEJO Y TRANSPORTE DE LA LECHE

Se deben tener en cuenta todas las normas de higiene exigidas para evitar el deterioro rápido de la leche. Inmediatamente después del ordeño deben realizarse las siguientes operaciones.

1. Filtrado: Consiste en hacer pasar la leche del recipiente de ordeño a la cantina, colocando en la boca de esta un embudo de tela o de lienzo, previamente desinfectado por ebullición en agua, para eliminar contaminantes microscópicos como tierra, hojas, pelos. Esta operación se debe realizar cuando la leche este caliente.
2. Enfriado: la leche recién ordeñada está a Tº de 37ºC , por esto debe enfriarse inmediatamente cerca de 0ºC. El frío conserva las buenas cualidades de la leche pero también conserva las malas. Para el enfriamiento se utiliza el agua a Tº ambiente, el hielo y la refrigeración mecánica.
3. Recolección: Debe hacerse en un horario planificado y riguroso para obtener un producto de buena calidad. Esta operación debe realizarse en las primeras horas de la mañana la recolección se efectúa en cantinas (aluminio, plástico) de 40 – 50 litros. La leche se debe proteger del sol, que tenga facilidades de cargue y descargue.

4. Transporte: se realiza en: Cantinas, camiones cisterna,

5. Recepción en planta: al recibir la leche en las plantas procesadoras se controla el olor y aspecto general; la leche con impurezas o cortada es rechazada, también se realizan pruebas de acidez, de alcohol conocidas como pruebas de andén o plataforma y el contenido de proteína y grasa. Luego se somete a un proceso de pesado y depuración higienizada, que se hace con el fin de eliminar la mayoría de las partículas ajenas a la leche. Los principales métodos son: el colado, la filtración y la clarificación o centrifugación.

- Colado o filtrado: Consiste en eliminar partículas extrañas que contienen gran cantidad de microorganismos y deben ser eliminadas después del ordeño.

- Centrifugación: se basa en que los microorganismos tienen una mayor densidad (son màs pesados) que otras partículas de la leche, por lo tanto se logra la separación de la leche, haciendo que los microorganismos queden en el fondo del recipiente.

- Estandarización: consiste en adicionar o sustraer grasa con el fin de lograr el mínimo % necesario para obtener un producto uniforme. Este método se realiza mediante el cuadrado de Pearson, que es un balance de materia grasa de sencilla aplicación y de útil manejo en la industria lechera y susderivados.

- Descremado Natural: (desnatado) espontaneo, por gravedad o reposos que se realiza utilizando la diferencia de densidad de la grasa y de la leche descremada, aprovechando la inestabilidad de la emulsión grasa – leche. Se realiza de dos maneras: a. Usando recipientes de poca profundidad y gran superficie, b. Con recipientes de gran profundidad y poca superficie.

- Descremado Mecánico: Este sistema tiene tres grandes ventajas: a. la rapidez del desnatado, b. La calidad de la crema obtenida, c. La eficiente separación de la grasa.

  a. El recipiente de abastecimiento de leche: Donde se separa la crema y se elimina el sedimento, está formado por un cono hueco que permite la entrada de la leche, varios discos polarizadores o platillos, tornillo de regulación de la crema, orificios de salida para la leche descremada y el armazón.

6. Homogeneización: tiene por objeto estabilizar la emulsión grasa – fase acuosa de la leche por medio de la reducción del tamaño de los glóbulos de grasa, dispersándolos en la leche a una Tº de 65ºC. Esta dispersión se realiza para que la grasa no se separe de la leche formado natas o cúmulos de grasa, se puede realizar manualmente mezclando fuertemente.

La homogeneización tiene los siguientes efectos:

a. Favorables
- Reduce el diámetro de los glóbulos grasos
- Reduce la tensión de la cuajada haciéndola más digestiva
- Reduce el tiempo de coagulación de las proteínas por el cuajo, aproximadamente un tercio.
- Mejora el sabor y la apariencia
- Aumenta la viscosidad
- Impide el fraude por descremado
- Da mayor uniformidad a la distribución de la grasa
- Es indispensable antes de la esterilización

b. Desfavorables
- Activa algunas enzimas que atacan la grasa y por eso se enrancia fácilmente
- La pasteurización impide prácticamente el enranciamiento.
- La leche se vuelve más sensible a la acción de la luz produciendo un sabor a oxido.
- Una leche homogeneizada no puede descremarse eficazmente
- Se incorpora aire en la leche.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE “SENA”
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

OBTENCION DE LA LECHE DE CONSUMO

1. PASTEURIZACION: Es un tratamiento térmico con Tº inferiores al punto de ebullición (90 –100 grados centígrados), dependiendo de la altura del nivel del mar. , en un tiempo corto para destruir los microorganismos patógenos y las enzimas causantes de reacciones indeseables y mantener la calidad nutricional del alimento existen tres tipos de pasteurización.

a. PASTEURIZACIÓN LENTA: se efectúa en tanques o marmitas de doble camisa a Tº de 60 – 65ºC y se mantiene con una ligera agitación durante unos 30 minutos, luego se enfría rápidamente hasta una Tº de 4ºC . Con este método no se modifican considerablemente las propiedades nutricionales de la leche fresca, ya que es a Tº mayores de 75ºC donde hay destrucción de vitaminas y proteínas por calor.

b. PASTEURIZACIÓN BAJA: Se realiza en recipientes cerrados a una Tº de 75ºC por 20 segundo.

c. PASTEURIZACIÓN ALTA: se realiza a Tº de 92ºC por 3 segundos , presentando cambio fisicoquimico en la leche como la desnaturalización del 20% de las proteínas y la perdida del 13% de vitaminas A,B,C.

d. PASTEURIZACIÓN RÁPIDA: consiste en una serie de placas rectangulares que se unen y ajustan a un tornillo central. La leche circula a lo largo de varias de estas y el elemento de calefacción corre a lo largo de la cara opuesta o en contracorriente, aisladas por uniones de caucho que impiden que se mezclen los dos líquidos (leche y agua caliente). Se realiza a una Tº de 72ºC por 17 segundos.

2. ESTERILIZACION: Consiste en someter los alimentos a Tº mayores de 100ºC o punto de ebullición, por un tiempo determinado, dependiendo de varios factores como su composición química, la forma, tamaño, y el contenido del envase. El principal objetivo es la eliminación de microorganismos presentes en los alimentos. La leche se esteriliza en envases a 112ºC por 20 – 25 minutos.

3. LA ULTRAPASTEURIZACION: Es un tratamiento térmico con vapor a presión de 135º a 150ºC por un tiempo de 4 a 20 segundos con un calentamiento previo de 80ºC. Con este método se elimina el 99% de las bacterias banales y el 100% de las bacterias patógenas contenidas en la leche. Esta conserva el mismo valor nutricional de una leche pasteurizada y se aprovecha màs en climas cálidos.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

QUESOS FRESCOS

Los quesos frescos se comercializan y se consumen en estado fresco, es decir, sin que hayan experimentado un proceso de maduración. Estos quesos tienen un elevado contenido de agua que oscila entre 50 y 80%; por consiguiente no se pueden conservar por largo tiempo y necesitan mantenerse en refrigeración (4°C). Por la falta de un proceso de maduración, y para garantizar la vida útil del producto y proteger la salud del consumidor es importante pasteurizar la materia prima con el fin de dar muerte a los microorganismos patógenos que puedan estar presentes en el producto elaborado.

QUESO CAMPESINO PASTEURIZADO:

El queso campesino o queso blanco es el producto obtenido por la coagulación enzimática de la leche. Este producto puede ser prensado o no, y su fabricación está ampliamente difundida entre los campesinos por su sencilla técnica de elaboración. La duración máxima de este queso es de 20-30 días.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS FRESCOS

FIGURA 23. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA CUAJADA

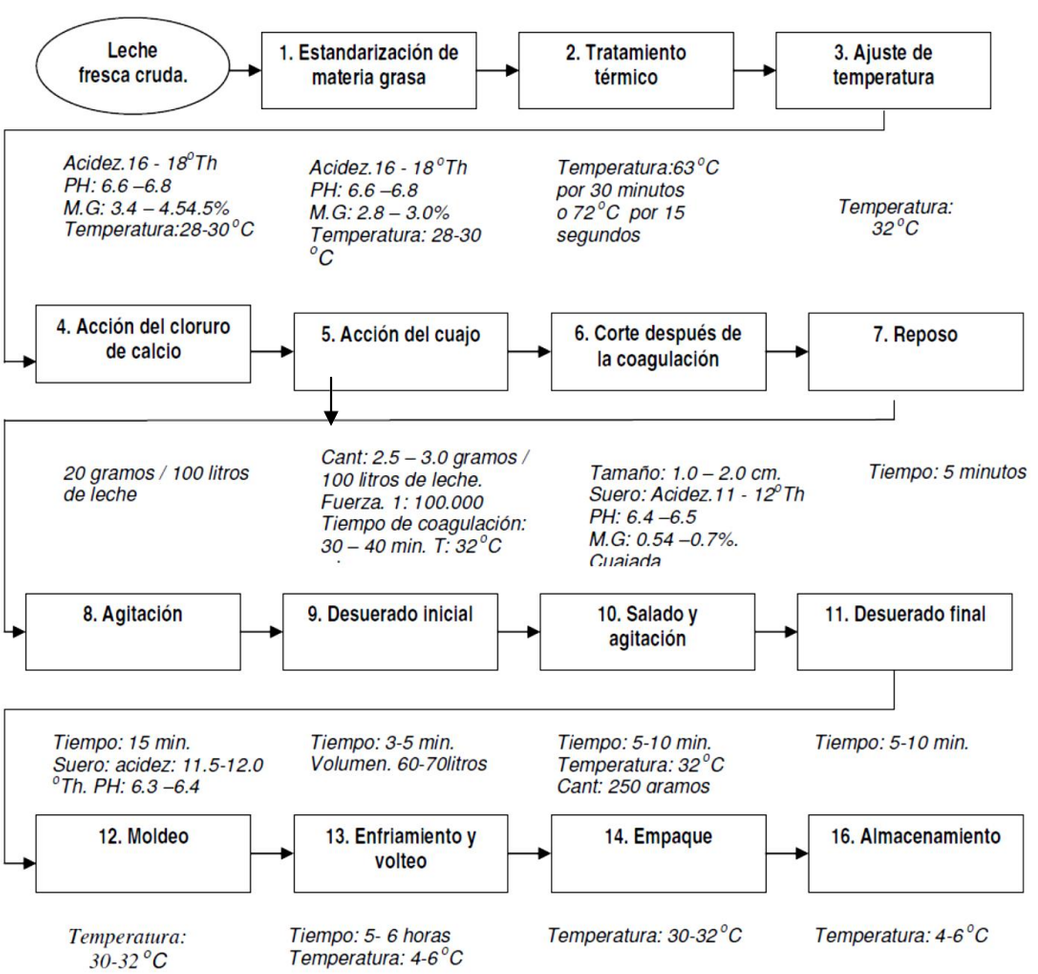
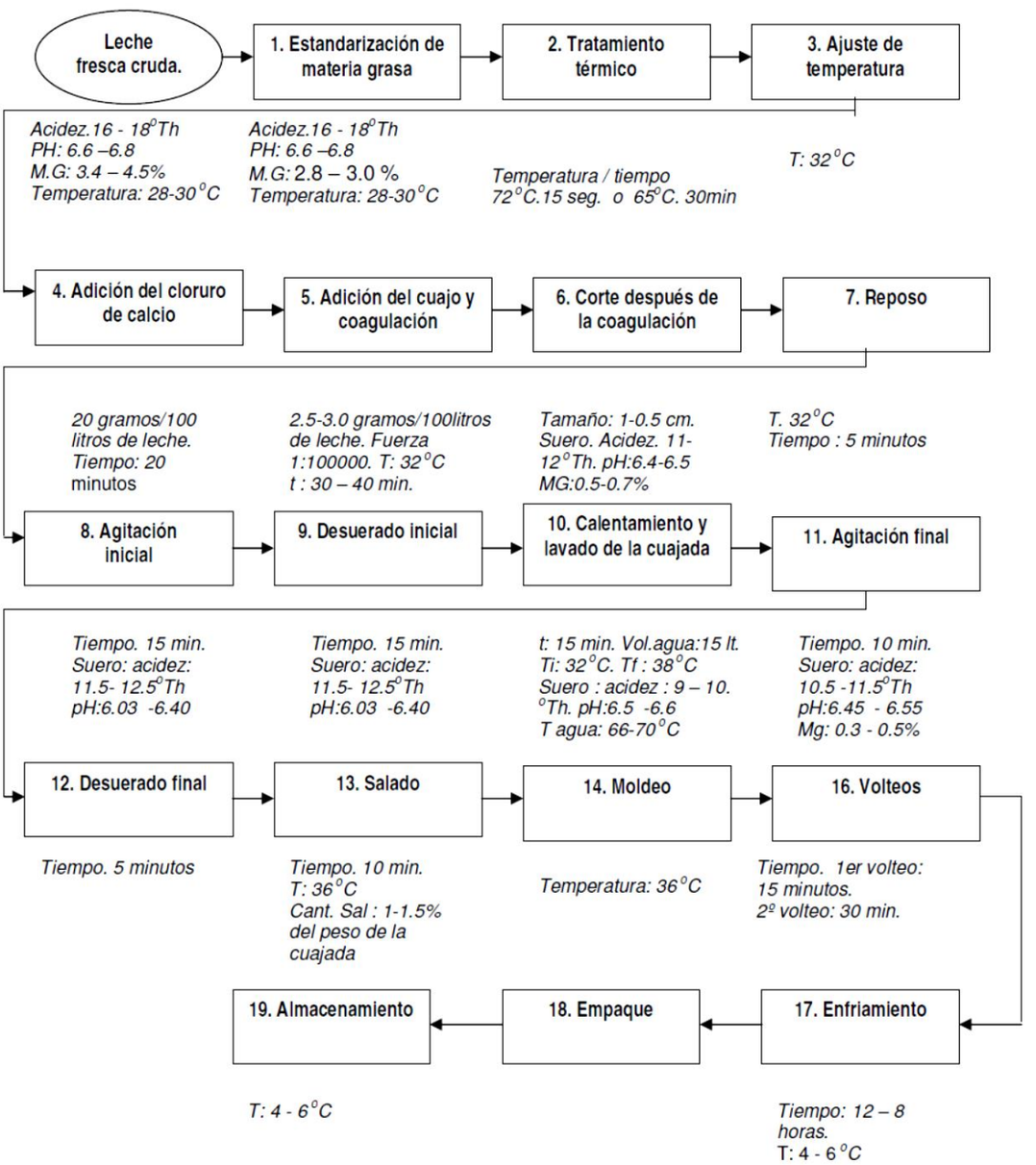


Figura 25. Diagrama de flujo para la elaboración del queso campesino



NOTA: Este queso tiene un rendimiento de 14-16% Por cada litro se obtienen 140-160g de queso

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

CULTIVOS LÀCTICOS

Son grupos de microorganismos de acidificación láctica, seleccionados en laboratorio, utilizados para la acidificación en la elaboración y conservación de productos alimenticios como el queso, la mantequilla, el yogurt, el kumis y otros productos que durante su obtención requieren ser fermentados.

Estos cultivos pueden ser adquiridos líquidos, liofilizados, congelados; sus características estándadas por su composición; que puede ser de un genero y varias especies del mismo o variasespecies de diferentes géneros mezclados, que son los más comunes.

FUNCIONES DE LOS CULTIVOS LACTICOS

Entre sus principales funciones están:

1. Producción de ácido láctico por fermentación de la lactosa que confiere a las leches fermentadas un sabor ácido fresco, mejora el cuerpo y textura de los quesos e inhibe parte de la flora contaminante y patógena.
2. Producción de compuestos volátiles (diacetilo y aceltadehido) para dar una aroma agradable y característico.
3. Producen reacciones de rompimiento de proteínas y grasas para obtener otros componentes como alcohol en el kumis y el kefir.
4 Aseguran la calidad y uniformidad del producto final.

ELABORACIÓN DE YOGUR

MATERIAS PRIMAS Y EMPAQUES

MATERIA PRIMA

LECHE CRUDA Y FRESCA (libre de antibióticos)	100%	10 Litros
AZÚCAR SALSA DE FRUTAS	8%- 10%	800 g- 1000g
CULTIVO	2%	220g
LECHE EN POLVO DESCREMADA	0. 8%	80g
AROMA Y COLORANTE AL GUSTO		

EMPAQUES: GARRAFAS PLÁSTICAS, BOLSAS O VASOS PLÁSTICOS.

EL CULTIVO: El cultivo láctico utilizado para la elaboración de yogurt es un cultivo mixto de Streptococcus termóphillus y Lactobacillus bulgaricus. Para obtener un producto dulce y aromático se debe utilizar un cultivo joven.

ADITIVOS: Aparte del azúcar tenemos, frutas y saborizantes como durazno, fresa, melocotón, ciruelas, uvas etc. Las cuales se adicionan en forma de pulpa o salsa, previamente preparada pasteurizada y fría.

ELABORACIÓN DE SALSA DE FRUTAS

PULPA DE FRUTA	700g
AZÙCAR	700g
AGUA	300 ml

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA FABRICACION DE YOGUR

1. RECEPCIÓN, HIGIENIZACION	Leche fresca, filtrada, libre de antibióticos
2. ADICIONAR EL AZUCAR Y LA LECHE EN POLVO.	Azúcar 8-10% sobre el peso o volumen de la leche, Adicionar leche en polvo 5-10%.
3.HOMOGENIZACION O MEZCLADO	Leche liquida + azúcar +leche en polvo T° 60-70°C
4. PASTEURIZACION	Temperatura: 85°C Tiempo 15 min.
5. ENFRIAMIENTO PARA INOCULACION	Hasta 42º – 45°C lo más rápido posible en recipiente con agua frìa o hielo.
6. INOCULACION	Adición de cultivo láctico 2 – 3% (20 o 30 gr) Por litro de leche.
7. INCUBACION	Temperatura: 37 -40°C, Tiempo 3- 4 horas, hasta la formación de coagulo y aroma característico Sin presencia de suero Acidez de 75 85º D
8. ENFRIAMIENTO	Temperatura 15°C , Al baño Marìa.
9. BATIDO	Se rompe el coaguló y se bate hasta que tome Consistencia liquida y viscosa.
10. ADICION DE SALSAS COLORANTE	Sobre la leche (80-100 g/litro de leche) y AROMA Y Mezclar bien.
11. EMPAQUE	Garrafas, bolsas, vasos plásticos.
12. ALMACENAMIENTO	Refrigeración 4°C, Tiempo: 15-20 días aprox.
-	
13.CONTROL DE CALIDAD	Olor ácido suave, sabor a la fruta que se adicionó, evases no abombados y olor característico.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ELABORACION DE KUMIS

MATERIA PRIMA

LECHE CRUDA Y FRESCA (libre de antibióticos)	100%	10 Litros
AZÚCAR	12%	1200g
CULTIVO	2%	20g
LECHE EN POLVO DESCREMADA	0. 8%	80g

AROMA Y COLORANTE AL GUSTO
EMPAQUES: GARRAFAS PLÁSTICAS, BOLSAS O VASOS PLÁSTICOS.

Es un producto lácteo fermentado ácido – alcohólico, elaborado a partir de la fermentación de la leche con un cultivo mixto de lactobacillus bulgaricus y la levadura Torula lactis, que produce concentraciones de alcohol entre 0.7% - 2%. Es un producto blanco azulado, espumoso con un acentuado sabor a levadura.

Composición Química del Kumis

COMPONENTES	% PORCENTAJE
Agua	45%
Materia Grasa	2.5-3%
Proteínas	23%
Minerales	4%
Alcohol	0.7 – 2%

LA LECHE

Debe cumplir con las siguientes características:

- Provenir de vacas sanas, libre de mastitis y que no estén en período calostral.
- Libre de antibióticos
- Con bajo contenido de bacterias, esto se logra con un buen ordeño.
- Con una alta concentración de azucares
- Una acidez entre 15 – 18° Dº (Grados Dornic)
- La leche puede ser entera, semidescremada o descremada

CULTIVO LACTICO: El cultivo utilizado para fabricar Kumis es una mezcla de bacterias Lactobacillus bulgaricus y de la Levadura Torula Lactis. El cultivo láctico debe mantenerse refrigerado a T° entre 2 - 4°C se puede adquirir líquido o liofilizado.

Nota: Se puede utilizar un kumis marca alpina.

AZUCAR:: Si se adiciona a la leche antes de pasteurizarla. Contribuye en la fermentación delproducto y elimina microorganismos como hongo, bacterias y levaduras, lo que mejora la conservación del kumis. El azúcar agregado a la leche antes de la pasteurización debe mezclarse y homogenizarse con la leche.

Se adiciona en un 8 – 12% sobre el peso de la leche.

LECHE EN POLVO: Su función es proporcionar sólidos para obtener un producto viscosos más nutritivo. Debe mantenerse en su empaque origina, cerrado en sitios secos ventilados y limpio libre de insectos y roedores. Se puede adicionar antes o después de la pasteurización en un 5 – 10% sobre el peso de la leche líquida.

Nota: Si no realiza descremado de la leche, no es necesario agregar leche en polvo.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DEL KUMIS

1. RECEPCION MATERIA PRIMAS	Leche fresca libre de sustancias extrañas, higienizada filtrada.
2. LECHE FRESCA DE VACA	Acidez de 15 – 18° Dº (Grados Dornic) Materia grasa: 3.4 % a 4.5% Tº : 32ºC
3. ESTANDARIZACION LA GRASA	Materia grasa : 2.0% a 2.5%
4. HOMOGENIZACION	Adicionar 8% a 12% de azúcar respecto del volumen de leche + leche en polvo 5 -10%.
5. PASTEURIZACION	Temperatura 85ºC . Tiempo: 15 minutos
6. AJUSTE DE TEMPERATURA	Enfrie en baño Marìa a Temperatura de 29º C
7. INOCULACION E INCUBACION	Adición cultivo láctico: 2% a 3% (Lactobacillus bulgaricus y/o Streptococcus lactis) (Kumis alpina), dejar en incubacion por 16- 18 Horas
8. RUPTURA DEL CUAGULO	Agitación vigorosa hasta homogeneizar
9. ENFRIADO	Temperatura 10ºC
10. ENVASADO	Frascos o garrafas con tapa (esterilizados)
11. ALMACENAMIENTO	Temperatura 4ºC a 6ºC
12. CONTROL DE CALIDAD	Consistencia homogénea, ligeramente espumosa, ácido suave.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ELABORACIÓN DE AREQUIPE

Es un producto concentrado, obtenido por la evaporación parcial de la leche, mezclada con azúcar en un recipiente destapado.

COMPOSICION QUIMICA

COMPONENTE	%
Humedad (agua)	30
Azucares adicionados mas lactosa	58
Proteínas	5– 6
Grasas	4.5
Minerales	1.4
Acidez titulable (ácido láctico)	0.2
almidones	negativo

Materia prima

Leche	100%	7500 Cm3 (10 Botellas)
Azúcar refinado	15-25%	1050-1873 g
Glucosa	1-2%	75 - 150g
Bicarbonato de sodio	0.05-0.08%	3.75-6 g
Citrato de sodio	0.05%	3.75 g

PROCEDIMIENTO

Filtrar la leche. Realizar los análisis de acidez, adicionar el bicarbonato de sodio con el fin de bajar la acidez a 12°D (Grados Dornic). Colocar la leche al fuego y cuando esta entre 70° y 80°C, adicionar las trescuartas partes de la cantidad de azúcar a utilizar, adicionar la glucosa, concentrar hasta punto de leche condensada. Agregar el azúcar restante y el citrato de sodio, concentrar hasta obtención del punto o hasta 68°-70°Bx (Grados Brix). Dejar enfriar hasta 50°C aproximadamente y envasar.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS

LA LECHE: Debe ser sana, libre de antibióticos, adulterantes y fresca. Su acidez debe estar entre 15 – 18°D para evitar el cortado del arequipe por acidificación.

EL AZUCAR: Su Función es darle el sabor dulce característico, aumentar los sólidos para obtener un producto fino característico espeso y consistente. Se adiciona entre el 10 – 25% sobre el peso de la leche fresca, dependiendo de la cantidad de grasa de la misma.

BICARBONATO: Se adiciona para evitar el cortado del arequipe que es ocasionado por el ácido láctico de la leche fresca y el que se va concentrando durante la evaporación de la mezcla se adicionan 10 gramos por cada 15 litros de leche.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ELABORACIÓN DE QUESO DOBLE CREMA

El queso doble crema se elabora a partir de la mezcla de la leche fresca cruda y ácida, para obtener una acidez de 43 a 48 °D, siendo 45º Dornic el valor ideal. La forma de presentación es cilíndrica con un peso de 0.5 a tres libras. Su consistencia interna semiblanda, plástica que no se deshace con facilidad al frotarlo con los dedos. De textura cerrada.

La estandarizaciòn de la acidez, se puede realizar mediante el método del cuadrado de pearson

Ejemplo: Determinar la acidez de las leches, es decir, de la fresca y de la leche àcida. Y expresar los valores en grados Dornic º D. Colocar el valor ideal de acidez a obtener en el centro (45º - 46º D); el valor de la acidez de la leche àcida en la parte superior izquierda y el valor de la acidez de la leche fresca en la parte inferior izquierda. Restar el valor mayor del menor en X o sentido transversal

90 º D leche àcida — 28 partes de leche acida

46º D

18º D leche fresca — 44 partes de leche fresca

Total de partes de leche 72

Si 44 litros de leche fresca a 28 litros de leche ácida

100 litros de leche fresca a X litros de leche acida se necesitan?

X = 63.64 litros de leche ácida.

COMPOSICION QUIMICA DEL QUESO DOBLE CREMA

Los principales componentes del queso doble crema son las proteínas y la grasa.

PARAMETRO	VALORES %
Humedad	49 – 51
Grasa	21 – 24
Proteína (Caseina)	20 – 22
Sal	1.1 – 1.4

CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA QUESO DOBLE CREMA

LA LECHE: Se utiliza leche cruda o pasteurizada, debe ser de buena calidad y proveniente de animales sanos. La acidez debe estar entre 43 – 48 °D para lograr esta acidez se acostumbrara a mezclar leche fresca (15 – 18°D) en realcion del 60% con leche ácida (80- 110°D) en relacion del40%. Ejemplo: 6 litros de leche fresca y 4 Litros de leche àcida. Normalmente se deja acidificando la

leche cruda, por dos o tres días, para que se fermente. Por acción de la flora natural de la leche. Que da como resultado la producción de ácido láctico.

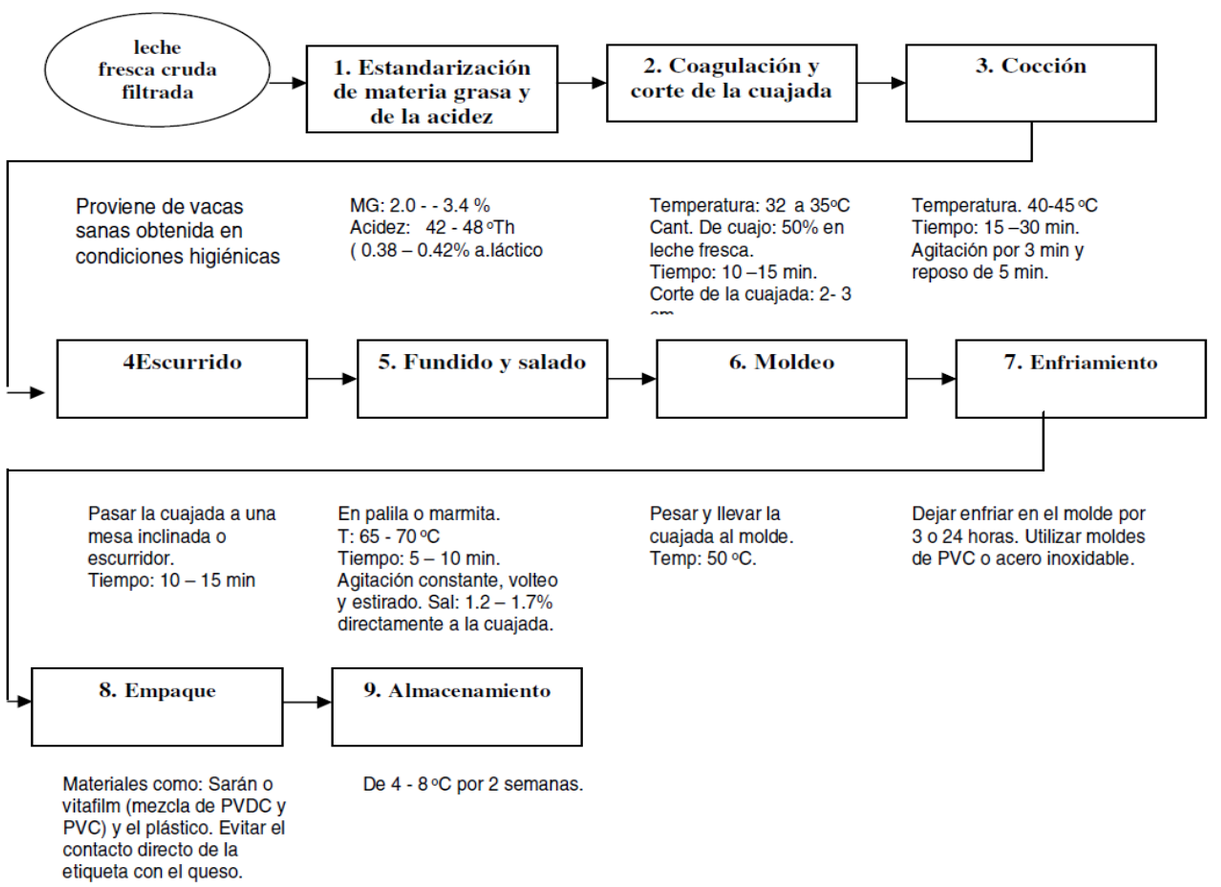
EL CUAJO: Generalmente se utilizan preparaciones comerciales liquidas o sólidas, dependiendo de la fuerza o titulo. A cantidad de cuajo que se adiciona es la mitad del utilizado para el queso campesino.

LA SAL: Debe ser yodada, higiénica y seca. También debe mantenerse en su empaque original para evitar confusiones con otras sustancias.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

ELABORACIÓN DE QUESO DOBLE CREMA CON ADICIÓN DE ÁCIDOS ORGÀNICOS.

Figura 31.Diagrama de Flujo del proceso de elaboración del queso doble crema



Para la elaboración de este queso se puede ajustar el valor de la acidez deseada con la adición de ácido acético, láctico o cítrico, con base en la siguiente formula:

Cálculo de la
Cantidad de ácido
en gramos = Cantidad de leche en litros x (acidez deseada – acidez real) x mEq-g ácido

Ejemplo: 7,5 litros Leche x (45 ºD – 15ºD) x 0.075 = 17 gramos de ácido cítrico.

Tabla 1 de mili equivalentes gramo (mEq-g) para distintos ácidos.

Ácido	meq-g
Ácido Acético	0,06
Ácido Cítrico	0,075
Ácido Láctico	0,09

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

CUAJADA PASTEURIZADA

INGREDIENTES

Leche fresca 100% 20 Botellas

Homogenizar la leche hasta obtener una temperatura de 65°C por 30 minutos, se baja de la estufa y se lleva a una temperatura de 40°C (lo más rápido posible), agregar a la leche cloruro de calcio (1 gr. por cada 10 botellas) esperar 20 minutos, y llevar a 32°C para adicionarle el cuajo (la mitad más del cuajo reglamentario) dejar en reposo 30 minutos, se corta en cuadros de 3 a 4 centímetros, se desuera totalmente y llevar a la canastilla para cuajada hasta que desuere para poderla servir. Prepara una salsa o melado y servir.

REQUESÓN

Se toma el 50% de suero ácido y 50% de suero fresco, se coloca a hervir y al primer hervor se contabilizan 10 minutos, se baja del fuego, se tapa sin moverlo hasta el otro dìa, se filtra con un lienzo y se guarda en una bolsa con cierre hermètico, bajo refrigeraciòn.

QUESO PERA

Leche fresca 10 litros
Leche àcida 2.5 Litros

Realizar los anàlisis a la leche, ajustar la acidez a 32º Dornic, mediente el cuadrado de pearson o por càlculo, mezclar las leches, homogeneizar, verificar la acidez, calentar a 32º C, adicionar el cuajo y esperar 10 -15 minutos. Luego se calentar la leche a 45º C por 10 minutos y desuerar. Cortar la cuajada en tiras, dejar escurrir, la cuajada de un dìa para otro en un lugar fresco y oscuro; al dìa siguiente hacer prueba de hilado en agua a 70-80 º C , fundir la cuajada en una salmuera de concentraciòn del 6% (60g de sal por litro de agua) por10 minutos o hasta obtener una pasta brillante, moldear formando las peras y depositar las peras hechas enuna salmuera fria del 1%, (10g por litro de agua), dejar en reposo, retirar los quesos de la salmuera y dejarlos escurrir, empacar en bolsas plàsticas.

Nota: Este queso tambien se puede trabajar sòlamente con leche fresca, se pasteuriza a 65º C por 30 minutos, se baja la temperatura a 32º C, se adiciona cultivo para kumis y se deja acidificar hasta que alcance 32º D, cuando alcance esa acidez se adiciona el cuajo y se sigue el mismo procedimiento. La presentaciòn del queso tambien puede como la del doble crema.

ELABORACIÒN DE BOCADILLO

Pulpa de Guayaba 100%
Azùcar 70%
Pectina 2 g / Kg de Pulpa de fruta

Lavar la fruta, seleccionarla, adecuarla, es decir cortarla por la mitad, ablandar al fuego con un poco de agua y jugo de limòn por un tiempo de 10 minutos, extraer la pulpa mediante licuado suave y tamizado (colado), desechar las semillas. Teniendo en cuenta el peso de la pulpa calcular el 70% de azùcar, es decir 700 gramos, por cada kilo de pulpa de fruta, colocar al fuego y agregar las tres cuartas partes de la cantidad de azùcar a utilizar, concentrar hasta punto de mermelada (Se forme un bolita en un pocillo de agua fria). Agregar el azùcar restante mezclado con la pectina o la gelatina sin sabor y concentrar hasta punto de bocadillo (depositar un poco de mezcla en una tapa y cuando este medianamente fria, tomar la porciòn entre el dedo indice y el dedo pulgar y verificar que hile 4 Cm.) Bajar del fuego y depositar en un molde previamente engrasado, dejar enfriar ysecar por 24 horas y cortar.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
CENTRO AGROPECUARIO REGIONAL BOYACÀ
Fabián Darío Barrera Rodríguez.

PANELITAS DE LECHE

Materia prima

Leche	100%	7000 Cm3
Azúcar refinado	30%	2100g
Panela	5%	350g
Bicarbonato de sodio	0.05%	3.75g
Azúcar invertido	4%	280g
Harina de Maíz	1.4%	98g

Ralladura de limón al gusto.

PROCEDIMIENTO

Filtrar la leche. Realizar los análisis de acidez, adicionar el bicarbonato de sodio con el fin de bajar la acidez, agregar el azúcar invertido, la panela, la harina de maiz disuelta en agua o en leche, colocar la leche al fuego y adicionar las tres cuartas partes de la cantidad de azúcar a utilizar, cuando estèn punto deleche condensada adicionar el azúcar, restante, concentrar hasta obtención del punto o hasta 78°Bx,agregar la ralladura de limón, agitar fuertemente por 5 minutos despositar la mezcla en una bandeja o molde previamente engrasado, dejar reposar y cortar cuando la mezcla esté tibia.

ELABORACIÒN DE MANJAR BLANCO

Materia prima

Leche	100%	7500 Cm3 (10 Botellas)
Azúcar refinado	20%	1500g
Glucosa	1%	350g
Sal (Una Pizca)		
Harina de Arròz	1.6%	120g

Canela en polvo,Uvas y brevas al gusto.

PROCEDIMIENTO

Filtrar la leche. Realizar los análisis de acidez, colocar la leche al fuego y adicionar las tres cuartas partes de la cantidad de azúcar a utilizar, la glucosa, la sal, agregar, la harina de arroz cocinada en un poco de leche y licuada. Antes de agregarla se puede colar para que no existan partículas de tamaño grande en el producto. Cuando esté punto de leche condensada adicionar el azúcar, restante, concentrar hastaobtención del punto (colocar un poco de mezcla en un plato frio y verificar que no se escurra). Envasar y agregar las brevas, las cuales previamente han sido cocinadas en almíbar. (Dulce)

ELABORACIÓN DE LECHE CONDENSADA

Materia prima

Leche	100%	7500 Cm3 (10 Botellas)
Azúcar refinado	30%	2250g
Leche en polvo	3 %	225g

Filtrar la leche. Realizar los análisis de acidez, colocar la leche al fuego y cuando esta esté entre 70° y 80°C, adicionar el azúcar, la leche en polvo disuelta en un poco de leche, concentrar hasta punto de leche condensada.

02-74

Derivados Lácteos

SENA
Servicio Nacional de Aprendizaje

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
BIBLIOTECA
Regional Bogotá

Bloque Modular 9
Recapitulación



Cartilla
Generalidades sobre Elaboración de Derivados Lácteos

CENTRO AGROPECUARIO DE LA SABANA



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

R 637
5474v
Ej. 1

Generalidades sobre la Elaboración de Derivados Lácteos

SENA
Servicio Nacional
de Aprendizaje

Elaborado por: Carlos Fernando Novoa Castro

Revisión Técnica: Concepción Baylon de Barrera

Revisión Pedagógica: Darío Jiménez

Derechos reservados del Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA".

Bogotá, septiembre de 1987

Tabla de contenido

Presentación
Introducción
Composición de la leche
Propiedades físico-químicas de la leche
Sistemas de medición de acidez
Pruebas para detectar adulterantes en la leche
Los microorganismos y la leche
Prueba de alcohol
Prueba de reductasa
Prueba de fermentación
Higiene y manejo de la leche
Higiene personal
Higiene del equipo
Tratamientos tecnológicos para higienizar la leche
Control de calidad de la leche (recapitulación)
Clarificación - filtración
Estandarización
Homogenización
Elaboración del queso
Clasificación de los quesos
Aditivos usados en la elaboración de quesos
Queso campesino
Queso campesino molido
Queso doble crema
Quesillo huilense
Queso crema
Queso pera
Elaboración de requesón
Preparación de cultivos lácticos
Elaboración de yogurt
Elaboración de kumis
Elaboración de azúcar invertido
Arequipe
Manjar blanco
Leche condensada
Panelitas de leche
Glosario
Bibliografía

Presentación

Amigo lector, Usted acaba de terminar el estudio de la transformación de la leche en sus derivados tales como el queso, leches fermentadas, crema y mantequilla. Es importante recordar ciertas generalidades que le facilitarán mantener una visión global de las posibilidades del procesamiento de la leche, de los problemas técnicos que tendrá que enfrentar y en su trabajo y la manera de prevernirlos para obtener unos productos que tengan buena aceptación en el mercado y que le representen buena rentabilidad a su empresa. Con el estudio de esta cartilla usted podrá recordar más facilmente las cartillas referentes a cada uno de los productos específicos, y al mismo tiempo le servirá de guía cuando esté elaborando sus derivados lácteos.

¡Exitos!

Introducción

El queso y los productos lácteos son una de las contribuciones más importantes de la naturaleza a la población humana.
Históricamente estos alimentos le han permitido a las comunidades sobrevivir en períodos de escasez. Nutricionalmente los productos lácteos nos suministran elementos vitales para mantener buena salud, y son indispensable en la dieta diaria.

La evolución y desarrollo de los derivados lácteos empezó muchos siglos antes de Cristo. Seguramente los primeros quesos y bebidas fermentadas se originaron por accidente, pero una vez que se estableció una forma de trabajo uniforme se hizo más fácil inventar más y más productos hasta el punto que hoy se tienen cientos de clases de quesos, de bebidas fabricadas con leche, de dulces, de mantequillas y de cremas.

Estos alimentos fueron producidos en gran cantidad por los antiguos egipcios y griegos y luego los romanos les dieron tal importacia, que eran los alimentos preferidos por los emperadores y senadores. También cada tribu inventó sus propios métodos de fabricación, razón por la cual existe tanta variedad de productos.

Presumiblemente, se pueden hacer derivados lácteos con la leche de casi todos los mamíferos pero éstos difieren ampliamente entre sí en sabor, textura y apariencia.

SENA

Generalidades sobre la Elaboración de Derivados Lácteos

1. COMPOSICION DE LA LECHE:

La leche es el producto de la secreción de la glándula mamaria, destinado a la alimentación de la cría. Se define como el producto íntegro y fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físico-químicas y bacteriológicas establecidas.

La leche está formada por diferentes sustancias entre las cuales tenemos:

1.1. El agua - Constituye la mayor parte de la leche el 88% aproximadamente.

1.2. Azúcar - El azúcar de la leche se llama lactosa que es transformada por las bacterias en un ácido llamado ácido láctico. Es por esta razón que la leche se vuelve ácida cuando se almacena cruda y sin enfriar. Su contenido es de 4.7%.

1.3. Proteínas - Son compuestos que forman los tejidos de todos los seres vivos, por lo que es importante su presencia en los alimentos.

La leche tiene 3 proteínas:

La Caseína, de color blanco. Es la más abundante en las proteínas de la leche (de 2.7 a 3%). Se queda en el queso, en su proceso de fabricación.

La Albúmina y la Globulina (0.5%) son más solubles en agua que la Caseína por lo cual se van con el suero, en el proceso de fabricación del queso. Calentando, el suero de queso es posible recuperar estas dos proteínas en la llamada Ricota o requesón.

1.4. Grasa - La leche de vaca, tiene 3.2% a 3.6% de grasa dependiendo de la raza y de la alimentación. Esta grasa viene en forma de glóbulos (como en pepitas). Estos glóbulos grasos vienen recubiertos por una membrana que los protegen del enranciamiento. La grasa es el constituyente más caro que tiene la leche.
Cuando se hidroliza genera un sabor a rancio en los productos lácteos.

1.5. Minerales - Los minerales de la leche están muy ligados a las proteínas, principalmente el calcio y el fósforo, los cuales son muy importantes en el cuajado de la leche por su relación con la caseína. Los citratos son convertidos por los cultivos lácticos en sustancias de buen aroma y sabor (diacetilo).
El contenido de minerales es del orden de 0.7 a 0.8%.

1.6. Enzimas: Las principales son: Catalasa, fosfatasa alcalina, peroxidasa, reductasa, lipasa y el grupo de las lacteninas.

1.7. Vitaminas. Las hidrosolubles van a parar al suero mientras que las liposolubles están presentes en la crema y en la mantequilla.

2. PROPIEDADES FISICO - QUIMICAS DE LA LECHE:

2.1 Acidez: 0.14 a 0,16% recien ordeñada. Esta acidez se sube rápidamente si la leche se mantiene cruda y sin refrigerarse porque la lactosa es convertida en ácido láctico por acción de las bacterias.

La ácidez titulable se usa extensamente en los controles de quesería y productos lácteos, por lo cual es conveniente determinarla adecuadamente.

SISTEMAS DE MEDICION DE ACIDEZ

a) Sistema Dornic

Tome 10 ml. de leche
Agregue 2 gotas de fenolftaleína al 2% en solución alcohólica
Titule con soda 0.11 normal

Acidez titulable dornic = ml. de soda × 10

Ej: Gastó 1.6 ml. de soda 0.11 normal
Acidez = 1.6 × 10 = 16 grados dornic

b) Sistema % acidez:

Tome 9 ml. de leche
Agregue 2 gotas de fenolftaleína 2% solución alcohólica
Titule con soda 0.1 N

Acidez Titulable = ml. de soda gastados/10

Ejemplo: gastó 1.6 ml. de soda 0.1 N

Acidez titulable: 1.6/ 10 = 0,16% de acidez
ó 0.16% de Acido Láctico

c) Método décimo normal ó grados daneses:

Tome 25 ml. de leche
Agregue 10 - 12 gotas de fenolftaleína
Titule con soda 0.1 Normal

Acidez Titulable = ml. de soda × 4

Ejemplo: soda gastada 4.5 ml.
Acidez titulable: 4.5 × 4 = 18° décimo normal

d) Determinación de acidez en el queso:

Pese 3 gr. de queso en una cápsula blanca
Agregue 10 ml. de agua destilada
Macere bien hasta formar una pasta
Titule despacio con soda 0.1 Normal

El porcentaje de acidez = soda gastada × 0.3

Ejemplo: gastó 8.4 ml. de soda 0.1 normal
Porcentaje de acidez = 8.4 × 0.3 = 2.52% de ácido láctico

1 grado
décimo normal = 0.9° Dornic = 0.009% ácido láctico

1.11 grados décimo normal = 1° Dornic = 0.01% ácido láctico

2.2. Densidad: la densidad normal de la leche entera varía entre 1.028 y 1.031 gr/c.c. medida a 15°C.
La leche descremada tiene mayor densidad por no tener la grasa que pesa menos que el resto de componentes (d = 1.035)
La leche con agua tiene menor densidad y entre más agua tenga más se aproxima a 1.0.

La densidad de la leche se mide con el lactodensímetro, teniendo en cuenta que no tenga una temperatura menor de 5°C. ni mayor de 25°C.
Como la densidad se debe tomar a 15°C, es necesario hacer una corrección por cada grado que se aparte de 15°C.
Si se toma a mayor temperatura, se suma 0.0002 por cada grado por encima de 15°C.

Ejemplo:

d = 1.0282 (mil veintiocho dos) a 18°C

Como se tomó a 18°C, (3 grados por encima de 15°C) le sumo 3 × 0.0002 = 0.0006

1.0282 + 0.0006 = 1.0288 (densidad corregida)

Si se toma la densidad a menor temperatura de 15°C, se le resta 0.0002 por cada grado centígrado por debajo de 15°C.

Ejemplo:

d: 1.0296 a 11°C

d a 15 = ?

15 − 11 = 4°C.

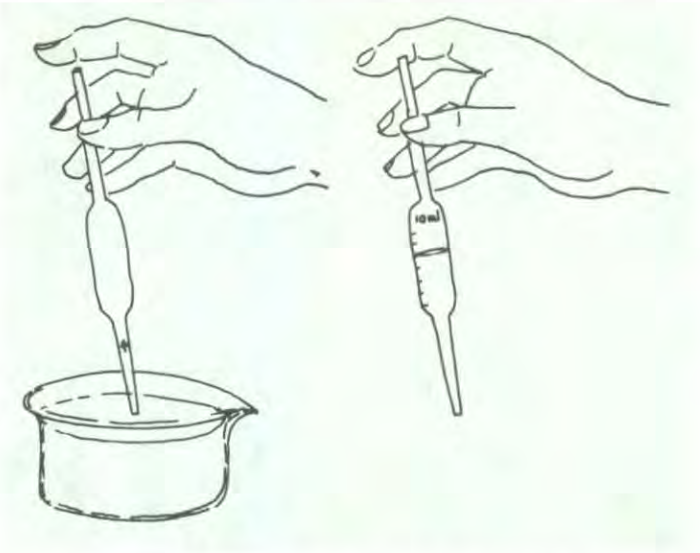
4 × 0.0002 = 0.0008

d a 15°C = 1.0296 − 0.0008 = 1.0288
(densidad corregida)

2.3 Lactometría: Mide el índice de refracción de la leche según tenga mayor o menor contenido de agua.

Se mide con el refractómetro de Bertuzzi
La leche normalmente tiene una lactometría entre 8.2 y 9.0%
Por debajo de 8.2 puede tener agua adicional.
Por encima de 9.2 se puede sospechar de sustancias adicionadas.

2.4 Grasa: El método más usado para determinar la grasa en la leche es el método Gerber.



Medir 10 ml. de ácido sulfúrico densidad 1.820, coloque el ácido sulfúrico en un butirómetro Gerber para leche.

Pipetear 11 ml. de leche; colocándola en el butirómetro suavemente dejándola rodar por las paredes. Colocar 1 ml. de alcohol amílico para Gerber, tapar el butirómetro. Agitar el butirómetro con cuidado, hasta diluir la leche.

Centrifugar a 1200 r.p.m. por 5 minutos, llevar 5 minutos a baño de María a 65°C. Leer el porcentaje de grasa en la escala del butirómetro.

2.5. Sólidos Totales: Para tener una idea más segura de la calidad de la leche, es necesario calcular los sólidos que tiene pues la sola densidad no nos da idea muy cierta ya que la grasa la afecta, por ejemplo, si a una leche aguada se le descrema, la densidad vuelve a subir.

Para calcular los sólidos totales hay varias fórmulas. Una de las más usadas es la de Ackerman:

$ST = (1.2 \times G) + 0.25(L) + 0.25$

donde:

G = % grasa

L = Grados del lactodensimetro = (densidad − 1)1.000 a 15°C.

Ejemplo: Una leche tiene 3.2% de grasa y 1.0285 de densidad a 15°C.

$L = (1{,}0285 - 1)1.000 = 28{,}5$

$ST = (1.2 \times 3.2) + (0.25 \times 28.5) + 0.25$

$ST = 3.84 + 7.12 + 0.25 = 11.21\%$

2.6. Sólidos no grasos (SNG): Son los sólidos totales menos la grasa

En el ejemplo anterior:

S. N. G. = 11.21 − 3.2 = 8.01%

La ventaja de tener en cuenta los sólidos no grasos para determinar si la leche tiene agua adicional, consiste en que no hay interferencia por el contenido de grasa, que es el constituyente que más varía en la leche. Por ejemplo, una leche con alto contenido de grasa tiende a tener baja densidad aunque sea pura y una con bajo contenido de grasa puede tener alta densidad, incluso teniendo algún contenido de agua adicional.

3. PRUEBAS PARA DETECTAR ADULTERANTES EN LA LECHE

3.1. Formol

2 c.c. leche
2 gotas de sol de cloruro férrico al 5%
1 c.c. de ácido sulfúrico concentrado
(+) anillo violeta entre ácido y leche

3.2. Cloruros (sal)

2½ c.c. nitrato de plata de 1,34 gr/litro.
1 gota de dicromato de potasio al 10%
½ c.c. de leche
(+) amarillo canario
(−) color ladrillo

3.3. Agua oxigenada

5 c.c. leche
½ c.c. sol de yoduro de potasio al 5%
½ c.c. sol fresca de almidón 2%
1 c.c. ácido clorhídrico concentrado
mezclar
(+) azul/amarillo/verdoso
(−) blanco

Agua oxigenada (otro método)

5 c.c. leche
20 gotas de pentóxido de vanadio al 5%
(+) color salmón
(−) color blanco

3.4. Bicarbonato o soda caústica (neutralizantes)

3 c.c. leche
3 c.c. alizarol solución alc 0,05%
(+) no corta, color violeta/rojo
(−) corta, color carne

Neutralizantes (otro método)

5 c.c. leche
5 c.c. alcohol
2 gotas de ácido rosálico 1%
(+) color rosado
(−) color blanco

3.5. Féculas (Maizena, harinas)

5 c.c. leche hervida
4 gotas de lugol
(+) verde/azúl/negro/sedimento morado
(−) amarillo

3.6. Azúcar

4 c.c. leche
4 gotas de bilis de buey 1%
3 c.c. de ácido clorhídrico concentrado
mezclar. baño de maría 65°C durante 5 minutos
(+) color negro
(−) blanco/rosado

4. LOS MICROORGANISMOS Y LA LECHE

Los microorganismos tienen importancia en los alimentos por cuanto pueden también causar enfermedades al consumidor. Estos microorganismos los llamamos patógenos.
Pero no todos los microorganismos causan enfermedades. Algunos son benéficos y son usados en la elaboración de queso y productos lácteos y son los llamados cultivos lácticos, en este caso nos ayudan a conservar los productos y a mejorar sus cualidades organolépticas.
Los microorgamismos los podemos clasificar en bacterias, hongos, levaduras y virus.

Las bacterias son organismos de una sola célula, se multiplican principalmente partiéndose en dos (2); algunas bacterias forman esporas, como una especie de caparazón, donde se protegen cuando encuentran condiciones adversas. Para destruir estas esporas se necesitan temperaturas muy elevadas. (temperaturas de esterilización)

Las bacterias utilizan la lactosa de la leche para su alimentación y la transforman en ácido láctico esto es benéfico en el caso de los cultivos lácticos y perjudicial en el caso de bacterias contaminadas, porque en este caso va acompañada de producción de hidrógeno y sustancias desagradables.

Las levaduras producen principalmente gas y alcohol a partir de la lactosa de la leche.
Algunos hongos son benéficos y se utilizan para fabricar ciertos tipos de quesos como el rockefort y el camambert. Otros son tóxicos, principalmente los productores de aflatoxinas.
Cuando la vaca padece alguna enfermedad contagiosa, como brucellosis, disentería, tuberculosis mastitis, estos gérmenes afectan al hombre si la leche se consume cruda. Por esto es necesario pasterizar la leche que se emplea para fabricar productos lácteos.

Pasterizar la leche significa calentarla a 72°C., mantenerla a esta temperatura 15 segundos y enfriarla de nuevo.
También se puede calentar a 62°C., y mantenerla a esta temperatura 30 minutos.

Al pasterizar la leche se combaten los microbios patógenos o sea los que causan enfermedades al hombre y a los animales. También se mata aproximadamente el 97% de la flora no patógena.

Si se hierve la leche, o si su temperatura sube a más de 75°C, pierde algunas vitaminas y se altera la composición de las proteínas por lo que esta leche no da coágulo firme para fabricar quesos.

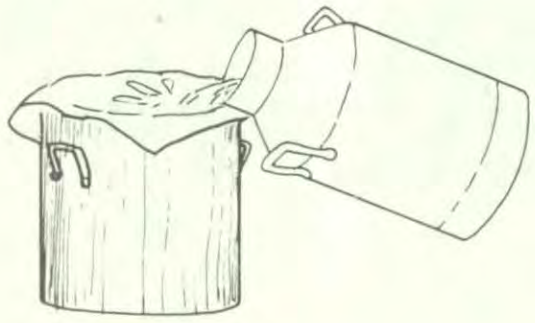
Cuando se elaboran productos fermentados como yogurt y kumis es necesario calentar la leche por encima de la temperatura de pasterización para asegurar que el cultivo láctico que va a desarrollarse en ella, quede libre de contaminación. En este caso es conveniente calentar a 90°C y mantener de 5 a 15 minutos esta temperatura, o sea se usan tratamientos térmicos más fuertes que la pasterización, lo que ayuda a conseguir mejor viscosidad en la leche fermentada.

Los microorganismos más perjudiciales en la fabricación de lácteos son los coliformes. Estas bacterias provienen del tracto digestivo del hombre y los animales y de la materia orgánica en descomposición.
Los coliformes además de causar enfermedades como la disentería, alteran el sabor y presentación de los productos lácteos produciendo gas y sabor amargo.
Otras bacterias perjudiciales son las butíricas, que forman esporas y por eso resisten la temperatura de pasterización. Por esta razón es necesario usar sal de nitro (nitrato de potasio) en los quesos de maduración. Al subir la acidez de los quesos y bajar la temperatura de conservación las bacterias butíricas quedan controladas parcialmente.

Nunca utilice más de 20 gramos de sal de nitro por cada 100 litros de leche, pues en altas concentraciones es tóxica y le da mal sabor a los quesos. La sal de nitro no debe ser utilizada para quesos frescos o sea que no se van a madurar

Para evitar que los microbios alteren la leche y causen enfermedades es necesario trabajar con HIGIENE.
Aunque la calidad higiénica de la leche ya viene determinada cuando sale de la finca, el quesero tiene la responsabilidad de utilizar leche de buena calidad higiénica. Para eso, debe procurar que esta leche, que muchas veces llega bastante contaminada, sea sometida a un control higiénico durante la recepción y en la elaboración de quesos.
Se debe procurar que la leche llegue lo más pronto posible después del ordeño, para evitar que se vuelva ácida y que los gérmenes sigan proliferando.
En la recepción lo primero que se debe hacer es un análisis visual para detectar existencia de suciedades, tales como: insectos, paja u otras.

Además de hacer el análisis visual, en la recepción, se debe filtrar la leche a través de una tela para eliminar pelos, polvo, paja, insectos y otras impurezas que puede traer la leche y que nunca deben estar presentes en los derivados de la leche.



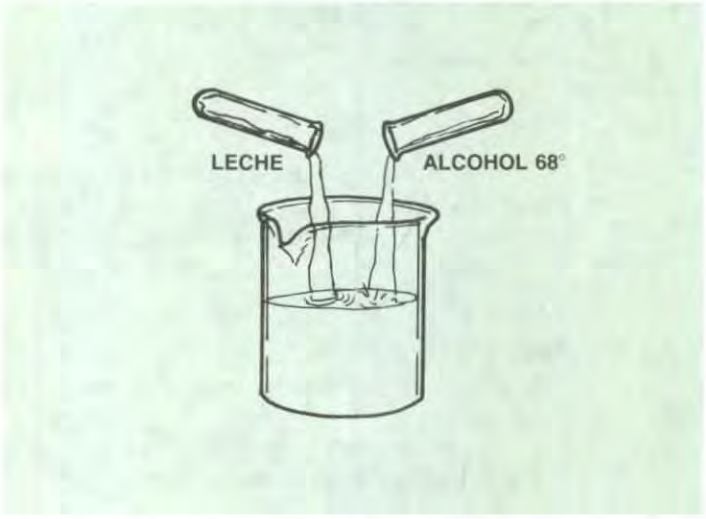
La tela usada como filtrado debe LIMPIARSE y CAMBIARSE frecuentemente, aunque no se noten las suciedades que puede tener. Inmediatamente después de usarse debe lavarse, esterilizarse y extenderse al sol. Lo ideal es usar filtros de acero inoxidable.

NUNCA USE FILTROS CONTAMINADOS

En la recepción se debe comprobar la higiene de la leche, mediante las siguientes pruebas:

- Prueba de Alcohol
- Prueba de Reductasa

4.1. *Prueba de Alcohol:* Sirve para detectar la leche ácida, se realiza mezclando partes iguales de alcohol 68° y leche.



Si la leche se corta, significa que tiene demasiada acidez. (Mayor de 19° Dornic).
En este caso, ya no sirve para ser pasterizada.

4.2. *Prueba de Reductasa:* Sirve para determinar la calidad higiénica de la leche respecto al número de microbios que contiene.

Se realiza de la siguiente manera:

a. Se coloca en un tubo de ensayo una muestra de 10 ml. de leche.
b. Se añade 1 ml. de azúl de metileno. Esta solución tiene una concentración del 0,085% y se ha preparado previamente.
c. Se mezcla bien, sin producir espuma.
d. El tubo con la muestra se coloca baño maría a 37°C y se cuenta el tiempo que tarda en volverse blanca las dos terceras partes del contenido del tubo, o el total.

Nota:

En el momento de cada observacion, si no ha desaparecido el color azul invertir el tubo con el contenido dos veces por lo menos, para emparejar en color.

La prueba de reductasa se interpreta así:
Si la leche tiene pocos microbios, la muestra continuará de color azúl aún después de 2 horas. (leche higiénica)

Si la leche tiene muchos microbios, la muestra perderá el color azúl antes de 2 horas. (leche sucia)
Mientras mayor es el tiempo que demora en perder el color azul, mejor es la calidad de la leche, o sea, tiene pocos microbios.

La solución de azúl de metileno se prepara tomando 560 ml. de agua destilada, se hierve y luego se enfría a 40°C., luego se añade medio gramo de azúl de metileno y se agita hasta que se disuelva. La solución se puede guardar por un tiempo máximo de una semana, suponiendo que está en un frasco oscuro, sin exponerlo a la luz.

TIEMPO DE REDUCCION	CALIDAD DE LA LECHE
• Más de cinco horas	• Muy buena
• Entre tres y cinco horas	• Buena
• Entre dos y tres horas	• Regular
• Entre una y dos horas	• Mala
• Menos de una hora	• Pésima

4.3. *Prueba de Fermentación:* Tiene por finalidad determinar si la leche contiene antibióticos y otros inhibidores químicos.
El procedimiento para realizar la prueba de fermentación es así:

a. Se toma una pequeña cantidad de leche cruda en un tubo de ensayo u otro recipiente transparente.

b. Se deja incubar a 25°C hasta el día siguiente

c. Al día siguiente se observa la leche. Hay varias posibilidades:

C.1. Leche Coagulada:

- Coágulo blando y ácido (coágulo "bonito y agradable al gusto), la leche es ADECUADA.

- Coágulo gaseoso (grietas, suero), la leche NO ES ADECUADA

C.2. Leche No Coagulada:

Significa que hay presencia de antibióticos u otros inhibidores.
(no sirve para la fabricación de derivados lácteos que requieran cultivos lácticos)



5. HIGIENE Y MANEJO DE LA LECHE:

Si el ambiente de la quesería está sucio, solo conseguirá dañar la calidad higiénica de la leche y, también de los derivados pues aumentarán los microbios.
La filtración de la leche en la recepción sólo logra eliminar algunas suciedades, pues a través del filtro han pasado muchos microbios que dañarán la calidad de los productos, si no son eliminados.

Para tal efecto se debe HIGIENIZAR la leche ya filtrada. Para higienizar la leche, se debe realizar la pasterización, que es la destrucción de los microbios elevando la temperatura a 62°C. Y mantenerla así durante 30 minutos. O también a 72°C y mantenerla así durante 15 segundos

Durante la elaboración de los quesos se deben tener en cuenta los siguientes cuidados:

— La higiene ambiental
— La higiene personal
— La higiene del equipo

Sobre el primer punto, es muy importante que los pisos paredes y techos permanezcan limpios. Debe haber buena ventilación pero sin acceso a los insectos, ni roedores.

5.1. HIGIENE PERSONAL
Para una buena higiene personal, se debe cuidar de:
— Mantener manos y brazos limpios, principalmente después de ir al baño.
— Use jabón desinfectante.
— Revise periódicamente sus uñas, manténgalas cortas, limpias y sin esmalte
— Mantener todo su cuerpo aseado
— Vestir prendas limpias y lavables
— Usar delantales y gorros blancos
— No use anillos ni reloj durante el proceso.



EL ASEO DE SU CUERPO TAMBIEN ES IMPORTANTE Y TIENE MUCHO QUE VER CON LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE USTED FABRICA. NO SE OLVIDE EL BAÑO DIARIO.

— No escupir ni fumar en la sala de procesos
— Si está enfermo no debe trabajar en derivados lácteos

Antes de iniciar el trabajo en la planta, debe tener manos y ropa de trabajo limpias.

No, olvide usted lavarse con jabón después de ir al baño. Esto debe hacerse con agua que esté corriendo.

Para poder cumplir con las recomendaciones dadas, siempre debe tenerse un balde con una solución de cloro u otro desinfectante al lado de la tina para queso, a fin de desinfectar las manos cuando los trabajadores hayan a tomar contacto con el producto durante el proceso.

5.2. HIGIENE DEL EQUIPO

Pero, no sólo la higiene de la leche y del personal inciden en los defectos de los productos. También hay que preocuparse de la higiene de los equipos y utensilios usados en la quesería. Por higiene del equipo y utensilios entendemos su LIMPIEZA Y DESINFECCION.

A. **La limpieza:** Consiste en eliminar restos de leche y otras suciedades adheridas a sus paredes. Comprende las siguientes operaciones:

a. Enjuague minucioso inicial con agua fría, tan pronto termine de usar el equipo o utensilio.
b. Lavado con una solución tibia detergente
c. Enjuague con agua tibia
d. Deje escurriendo el recipiente boca-abajo y destapado.
e. Inspeccione cuidadosamente para ver si el equipo quedó bien aseado

B. **Desinfección:** Una vez realizada la limpieza de los equipos y utensilios, se debe proceder a la desinfección.
Con la desinfección se logra la destrucción de los microbios residuales que pueden tener los equipos, utensilios y el agua y así prevenir una contaminación posterior del producto. La mejor desinfección que se puede realizar es aplicando a los equipos y utensilios AGUA HIRVIENDO o VAPOR.
Para realizar la desinfección con agua hirviendo, se debe:

— Disponer de una paila lo suficientemente grande para poner los utensilios dentro de ella.
— Llenar la paila con agua limpia hasta cuando estén cubiertos todos los utensilios.
— Hervir el agua de la paila con los utensilios dentro, durante 5 minutos, por lo menos.

Con la misma agua hervida de la paila, una vez sacados los utensilios se hace la desinfección de la tina para queso.
Esto se hace enjuagando las paredes y el fondo varias veces, durante unos 5 minutos.
Con la desinfección se evita posteriores contaminaciones del producto.
También se pueden desinfectar los equipos y utensilios con sustancias químicas como YODO o CLORO. El más usado es el CLORO. (hipoclorito de Sodio).

La desinfección con cloro o yodo se realiza sumergiendo o enjuagando los utensilios y equipos en una solución preparada según las indicaciones del producto usado. Generalmente se utiliza en una cantidad de 1 a 1½ mililitros por botella de agua.

SEÑOR PROCESADOR: No olvide que una buena limpieza y desinfección de sus equipos le traerá grandes beneficios "Sus productos no tendrán defectos causados por la mala higiene.

6. TRATAMIENTOS TECNOLOGICOS PARA HIGIENIZAR LA LECHE

No interesa cual producto se quiere obtener con la leche, siempre se deben eliminar los microorganismos patógenos o sea los que causan enfermedad.
Es importante también remover las sustancias extrañas y tratar de obtener productos de larga duración y buena calidad.

6.1. **Pasterización:** Enfermedades como el tifo, la tuberculosis, la brucelosis, la disentería pueden ser transmitidas por la leche.
Por eso es necesario pasterizar la leche para matar los microorganismo patógenos, sin alterar demasiado la composición de la leche.

Recuerde!
Que para pasterizar la leche se calienta a 72°C durante 15 segundos o a 62°C durante 30 minutos.

Si se hierve la leche, o se calienta a más de 75°C pueden ocurrir cambios en las vitaminas y proteínas, lo que afecta la consistencia de los quesos.

Por eso no se debe hervir la leche destinada a la fabricación de quesos. La leche destinada a la elaboración de yogurt y kumis si se puede hervir, para aumentar la viscosidad y pureza del producto.
La temperatura de pasterización elimina los gérmenes patógenos pero deja vivos gérmenes que aunque no causan enfermedades, sí descomponen la leche. Por eso la leche pasterizada se debe almacenar refrigerada.

6.2. **Esterilización:**
Cuando se quiere dejar la leche completamente libre de microbios se somete a una temperatura mayor de la de pasterización la cual es:

120°C. durante 20 minutos (Esterilización discontinua)
ó 140° durante 2 segundos (Esterilización continua UHT o ultrapasterización).

Recapitulación

Control de Calidad en Leche

Prueba de Acidez

- Tome 9 c.c. de leche en un recipiente blanco
- Agregue 2 gotas de fenolftaleína
- Llene la pipeta con soda 0,1 N y cuadrela en cero
- Gota a gota agregue soda a la leche hasta que se vuelva rosado claro su color.

Grados Dornic = c.c. de soda gastados × 10

Prueba de Densidad

- Deposite un poco de leche en un recipiente angosto
- Introduzca el lactodensímetro y déjelo que se quede quieto
- Tome la temperatura y apúntela en un papel
- Apunte la densidad que marca el lactodensímetro
- Haga la corrección por temperatura (recuerde que si la densidad se tomó a más de 15°C es necesario sumar 0.0002 por cada grado por encima de 15°C; si se tomó la densidad por debajo de 15°C se debe restar 0,0002 por cada grado por debajo de 15°C)

Prueba de Alcohol

- Mezcle leche con alcohol 70°, a partes iguales
- Observe si la leche se corta o no
- Si la leche se corta, la leche está ácida (por encima de 20° Dornic).
- Si la leche no se corta está por debajo de 19 grados dornic.

Prueba de reductasa

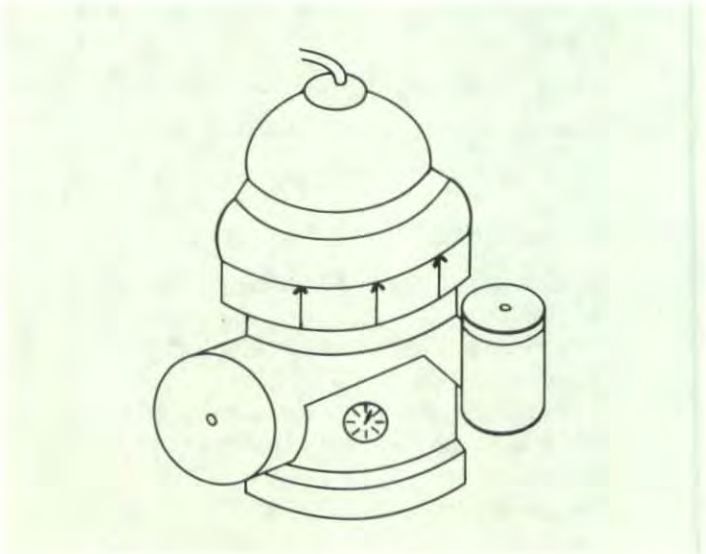
- Hierva unos tubos de ensayo junto con sus tapas por unos 10 minutos y déjelos enfriar
- Coloque en cada tubo 1 c.c. de solución de azúl de metileno (la solución ha sido preparada previamente)
- Agregue a cada tubo 10 c.c. de leche (una muestra de cada proveedor). Marque los tubos.
- Tape los tubos y mezcle bien
- Coloque los tubos en baño maría a 37°C y tome el tiempo (apúntelo en un cuaderno)
- A la media hora observe si ya ha desaparecido el color. Apunte las muestras blanqueadas y retírelas. Deje sólo las que permanecen azules.
- Siga observando cada hora y apunte los resultados

Excelente:	más de 8 horas	menos de 100.000 bacterias/c.c.
Buena:	de 6 a 8 horas	de 100 a 500 mil
Regular:	de 2 a 5 horas	de 1 a 4 millones
Mala:	de ½ a 2 horas	de 4 a 20 millones
Pésima:	menos de 30 min.	más de 20 millones

Si esta leche esterilizada se almacena en empaques bien cerrados y oscuros, puede durar sin dañarse más de 3 semanas y hasta varios meses sin necesidad de refrigerarse.
Las leches esterilizadas sirven para consumo pero no para la fabricación de quesos, pues las proteínas sufren muchos cambios con esas temperaturas, principalmente pérdida del calcio.

6.3. **Clarificación - Filtración:** Para quitar las suciedades presentes en la leche, ésta debe filtrarse con un lienzo bien limpio.
Existen también máquinas para clarificar la leche llamadas centrífugas clarificadoras las que quitan las suciedades más efecientemente que cualquier filtro.

Pero estas centrífugas son muy costosas por lo que solo se usan en plantas grandes. La centrífuga clarificadora también es descremadora.



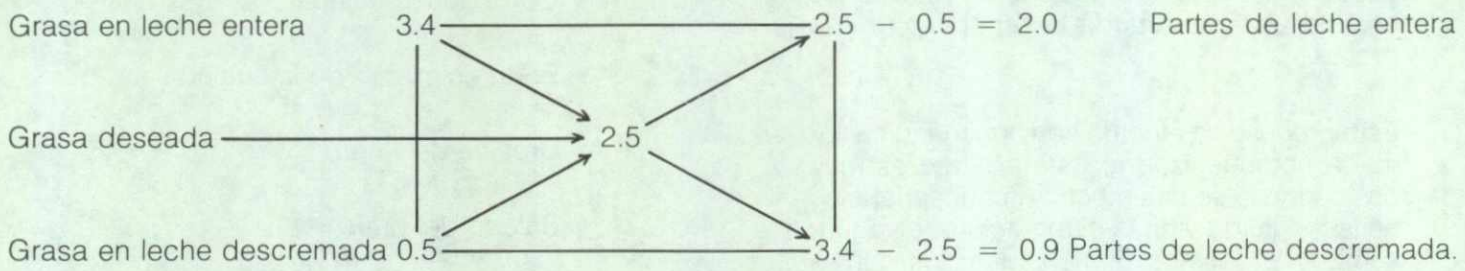
6.4. **Estandarización:** Por estandarización se entiende ajustar el porcentaje de grasa a un determinado valor.

Existen productos de diferente contenido de grasa según de cual se trate.
Para poder ajustar la grasa en el queso es necesario estandarizar el contenido de grasa de la leche con la que se va a elaborar dicho queso.

Para estandarizar la leche, se descrema una parte y luego se mezcla con el resto de leche entera o sea sin descremar.

El cuadrado de Pearson (Pirson) nos ayuda a calcular cuánta leche se debe descremar y cuánta se debe dejar entera para obtener un porcentaje de grasa determinado.

Ejemplo: Queremos preparar 150 botellas de leche de 2.5% de grasa a partir de leche entera de 3.4%. Cuánta leche debo descremar?



Tenemos que mezclar 2 partes de leche entera con 0.9 partes de leche descremada para un total de 2.9 partes.

Si (2.9 partes corresponden a 150 botellas

0.9 partes de leche descremada——————X

$$X = \frac{0.9 \times 150}{2.9} = 46.5 \text{ botellas de leche descremada}$$

Quiere decir que debemos mezclar 46.5 botellas de leche descremada con 103.5 botellas de leche sin descremar.

6.5 **Homogenización:** La grasa en la leche viene en forma de glóbulos (bombitas) que van recubiertas por una membrana, llamada membrana globular.

Si se deja la leche en reposo, en poco tiempo se sube la grasa formando la línea de crema. Para evitar esa separación de la grasa se somete al proceso de homogenización.

La homogenización consiste en romper los glóbulos grasos hasta reducirle unas 10 veces su tamaño. Así la leche se vuelve más estable pues se retarda la separación de la grasa.

Este proceso se efectúa con una máquina llamada homogenizador. Este aparato es muy costoso y no se usa mucho en quesería, sino en leche fluida y en la elaboración de yogurt, kumis y productos fermentados, los cuales son más viscosos cuando se elaboran a partir de leche homogenizada.

7. ELABORACION DE QUESO

Queso es el producto fresco o madurado obtenido de la coagulación de la leche y de la separación del suero.

El queso contiene proteínas, grasa, sales y agua en diferentes proporciones según el tipo.
Hay diferentes tipos, con variaciones respecto al sabor, contenido de sólidos y duración; algunos se coagulan con la utilización de ácidos pero la mayoría son coagulados con cuajo y otras enzimas.

La manufactura de los quesos involucra una serie de pasos que son comunes a todos los tipos de queso.

Los principales pasos son:

- Recepción de leche - filtración
- Estandarización
- Pasterización
- Adición de Cloruro de calcio
- Adición de cultivo láctico
- Coagulación
- Corte de la cuajada
- Endurecimiento de la cuajada
- Drenaje del suero
- Salado del queso
- Prensado
- Maduración
- Empaque

Por supuesto que no todos los quesos siguen todos los pasos, ni tampoco el mismo orden estrictamente.

7.1 Clasificación de los Quesos

Existen varios sistemas de clasificación, según diferentes criterios:

A. Método de Coagulación

- Con cuajo (Queso campesino)
- Con ácidos (Requeson, queso cottage)
- Con cuajo y con ácido (Queso doble crema)

B. Contenido de Humedad

- Duros (Parmesano, costeño)
- Semiduros (Queso campesino)
- Blandos (Cuajada)

C. Cultivos Lácticos Usados:

- Bacterias (Queso Edam)
- Hongos (Queso camambert, queso rockefort)
- Cultivos de Superficie (Queso tilsit)

D. Textura del Queso

- De Ojo Redondo (Gruyere, Suizo)
- Granulado (Queso Grana)
- De Textura Cerrada (sin ojos) (Queso Cheddar)

7.2. Aditivos Usados en la Elaboración de Quesos

- Cloruro de Calcio: se utiliza para obtener una cuajada más firme la dosis varía entre 5 y 20 gr. de cloruro de calcio por cada 100 litros de leche. Su uso es más necesario en leches pasterizadas.
- Fosfato Disódico: Si se quiere una cuajada más fuerte y flexible se puede adicionar de 10 a 20 gr. de fosfato disódico por cada 100 kg. de leche y se agrega antes que el cloruro de calcio.
- Sal Nitro: Las esporas de bacterias butíricas sobreviven la pasterización ocasionando problemas de fermentación. Para contrarrestar estos problemas se puede usar hasta 20 gr. de nitrato de potasio por cada 100 litros de leche. No se debe usar en quesos no madurados.
- Colorantes: El color del queso depende mucho del color de la grasa, el cual es variable. Para corregir estas variaciones se puede usar colorantes como el caroteno o el achiote.

7.3. Queso Campesino

Filtrar leche fresca (máximo 18° Dornic)
Pasterizar a 70°C
Enfriar a 35°C
Adicionar cloruro de calcio
0,2 gramos/litro (disuelta en agua)
(1 cucharada/cantina)
Adicionar cultivo normal: 10 ml/litro
(1 cucharada por litro)
Adicionar cuajo para 30 minutos (disuelto en agua) según fuerza
Reposo 30 minutos
Cortar 1 × 1 × 1 cms.
Agitar suavemente 90'(subir temperatura a 38°C)
Desuerar parcialmente (1 cm por debajo del nivel de los granos)
Agregar sal (10 - 12 gramos/litro)
(1 cucharada por cada 2 litros de leche)
Mezclar suavemente
Reposo 5 minutos
Moldear
Prensar (15 veces su peso × 5 horas)
(50 - 100 veces su peso × ½ hora)
Rendimiento esperado:
12 - 14 Kg/100 litros de leche
5 - 5,5 botellas/libra de queso.

7.4. Queso Campesino con Leche Cruda (Molido)

Filtrar leche fresca (máximo 18° Dornic)
Calentar a 35°C
Adicionar cultivo normal: 10 ml/litro
(1 cucharada por litro)
Adicionar cuajo para 30 minutos (disuelto en agua) Según fuerza.
Reposo 30 minutos
Cortar 1 × 1 × 1 cms
Reposo 5 minutos

Agitar suavemente 30 minutos (Sin que se baje la temperatura de 30°C, volver a calentar, sin pasarse de 35°C).
Desuerar totalmente.
Colgar de un lienzo durante 15 minutos
Pesar
Moler bien fino (a mano o con molino)
Agregar sal (18 gramos por kilo de queso)
(1 cucharada por kilo de queso).
Moldear
Prensar (15 - 20 veces por 10 - 15 horas)
Rendimiento Esperado
11 - 12 Kg/100 litros de leche
5.5 - 6.0 botellas/libra de queso.

7.5. Queso Doble Crema

Filtrar leche y adicionar cultivo normal (de kumis)
Dejar acidificar 1 día (máximo 3 días)
Descremar la leche ácida (por cuchareo)
Agitar leche ácida
Mezclar leche ácida con leche fresca (previamente filtrada) hasta conseguir acidez de:
Proporción aprox. 1:1 48 - 52° Dornic (leches espesas)
Fresca 4:3 45 - 48° Dornic (leches de Holstein)
Adicionar cuajo (disuelto en agua) 30% menos de la dosis corriente (según fuerza)
Mezclar
Calentar sin agitación hasta formación de cuajada (tiempo mínimo 10 minutos).
Romper cuajada suavemente, seguir calentando
Volver a romper suavemente durante medio minuto cada tres minutos hasta alcanzar 45°C
Desuerar
Colocar cuajada en un recipiente a escurrir 5 minutos (colador o vasija con huecos en el fondo) NO APRETAR LA CUAJADA.
Pesar cuajada
Agregar 15 gramos de sal/Kg de cuajada
(1 cucharada raza/12 litros de leche)
Fundir en paila ancha (adicionar crema o suero si la cuajada está muy seca). Disminuir fuego poco a poco.
Moldear - Voltear los quesos recién moldeados.
Volver a voltear los quesos a la media hora
Dejar enfriar 5 - 10 horas
Empacar
Rendimiento esperado
9 - 11%
6,5 - 7 botellas/libra

7.6. Quesillo Huilense

Dejar acidificar el suero hasta 120° Dornic
Calcular proporciones de leche fresca y suero ácido para 40 - 50°D
Calentar la leche y el suero a 35°C
Colocar el cuajo a la leche (1/3 de lo normal)
Esperar 5 minutos
Agregar el suero a la leche mezclando suavemente
(En este momento se corta la leche)
Dejar en reposo de 5 a 10 minutos
Recojer la cuajada y colocarla a escurrir 10'
Colocar la cuajada en la paila de fundido
Agregarle 1.5% de sal (15 gramos/Kg)
(1 cucharada rasa/Kg)
Fundir con bastante calor al principio, y menos calor a medida que vaya secando.
Moldear
Dejar enfriar 4 a 5 horas.
Empacar
Refrigerar
Rendimiento esperado 5 - 6 botellas/libra

7.7. Queso Crema

Filtrar leche fresca, agregar crema, (1 litro de crema/5 litros de leche)
Pasterizar a 70°C

Enfriar a 35°C
Agregar cultivo normal (de kumis) 50 cc/litro (4 cucharadas/litro)
Agregar cuajo para 10 horas (según fuerza)
Aprox. 1/8 de pasta por cada 10 litros
Reposo de un día para otro
Cortar 1 × 1 × 1 cms
Calentar suavemente y sin agitar hasta 55°C
Enfriar a 30 - 20°C
Drenar en un talego por 1 día (en sitio fresco)
Amasar y agregar 5 - 10 gramos de sal/Kg
Empacar
Refrigerar
Rendimiento esperado
20 - 22%
2.8 - 3.1 botellas/libra

Nota:

El requesón a partir de la leche se hace igual, pero sin colocar crema.

7.8. Queso Pera

Filtrar leche fresca y cruda 35°C
Agregar cultivo normal (6%) (6 cucharadas/litro)
Agregar cuajo (1 pastilla/40 litros)
Reposo 1 - 2 horas
Cortar
Desuerar
Escurrir
Reposo (3 - 4 horas, manteniendo abrigada la cuajada)
Prueba de filado hasta punto de filado
Tajar (1 cm de espesor)
Preparar salmuera al 8% (80 gramos/litro)
Calentar salmuera a 70°C
Llevar la cuajada a la salmuera por 3 minutos
Amasar y Prensar (con tablas)
Moldear
Reposo hasta el día siguiente
Empacar
Refrigerar
Rendimiento aproximado
7 botellas/libra

7.9. Elaboración de Requesón de Suero

Hierva el suero del queso doble crema déjelo en reposo un día para otro.
(Al día siguiente amanecerá el requesón flotando sobre el suero)
Retire el suero cuidadosamente sin disturbar el requesón, con la ayuda de una manguera
Cuelgue el requesón en un lienzo durante 24 horas para permitirle que drene la humedad en exceso
Agréguele 1 gramo de Sorbato de Potasio por cada Kg, para prevenir la aparición de hongos.
Empáquelo
Manténgalo refrigerado o congelado.
Rendimiento aproximado
1 Kg/20 litros de suero.

8. Preparación de Cultivos Lácticos

Los cultivos son microorganismos seleccionados, benéficos para los productos lácteos por cuanto producen acidez, sabor, aroma, textura y otras características agradables. Por esto son el insumo más importante y que debe manejarse con mayor cuidado, en una planta de derivados lácteos

Los principales cultivos lácticos son:

Cultivo para Yogurt

- Streptococus Termophilus
- Lactobacillos Bulgaricus

Cultivo Normal (Kumis, quesos, crema)

- Streptococus Lactis
- Streptococus Cremoris
- Streptococus Diacetilactis
- Leuconostoc citrovorum

Leche Acidófila

- Streptococus Acidophillus

Queso Rockefort

- Pennicillium Rockeforti

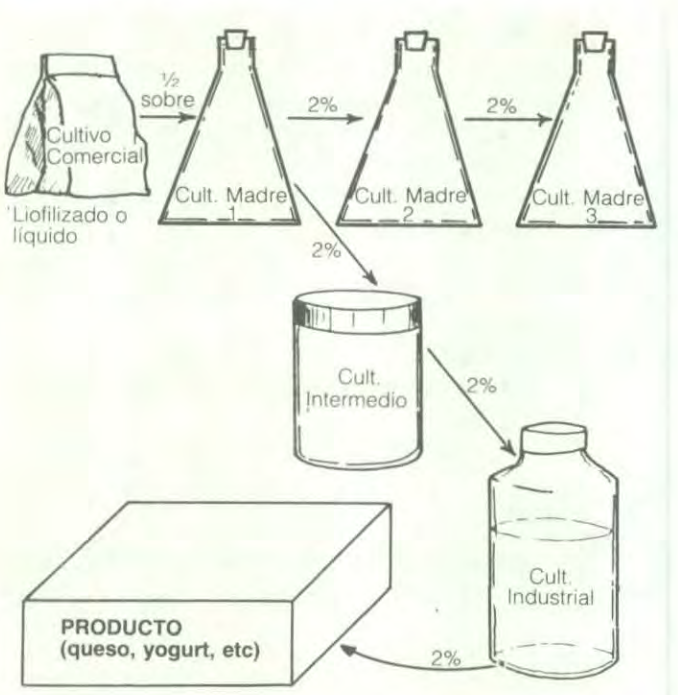
Queso Camambert

- Penicillium Candidum
- Penicillium Camamberti

Quesos con Ojos

- Propionibacterium Shermanii
- Streptococus Diacetilactis
- Streptococus Durans

8.1. Propagación de cultivos Lácticos



A. **Cultivo Comercial:** es el polvillo liofilizado que se compra como iniciador.
B. **Cultivo Madre:** es aquel que mantiene las bacterias en pequeños volúmenes y que se elabora con el máximo cuidado para prevenir contaminaciones.
C. **Cultivo Intermedio:** sirve para multiplicar la cantidad de cultivo, en los casos en que se necesiten volúmenes muy grandes.
D. **Cultivo Industrial:** es el que sirve para inocular la leche destinada a la producción de yogurt, kumis, quesos, mantequilla y demás derivados lácteos.

Los cultivos lácticos son atacados por los virus (bacteriófagos). Por esta razón, siempre trabaje en un lugar cerrado, limpio y desinfectado.

8.2. Preparación de Cultivo de Yogurt

Esterilizar frasco con tapa (con agua hirviendo)
Filtrar leche fresca (máximo 17° Dornic)
Agregar leche descremada en polvo (10 gramos litro)
Hervir
Enfriar a 42°C (dentro del frasco)
Agregar cultivo de yogurt 20 cc/litro
(1 cucharada/botella)
Incubar por 3 - 5 horas (hasta que cuaje)
Refrigerar

Nota:
El cultivo anterior puede ser otro yogurt si no tiene cultivo madre. No interesa si tiene dulce, si el sabor y aroma son buenos
Si no tiene leche en polvo, omita ese paso

8.3. Preparación de Cultivo de Kumis (Cultivo Normal)

Esterilizar frasco con tapa
Filtrar leche fresca
Agregar leche en polvo descremada (10 gramos/litro)
(1 cucharada/litro)
Hervir
Enfriar a 20 - 30°C
Agregar cultivo normal 20 cc/litro
Mezclar
Reposo 10 - 20 horas (hasta que cuaje)
Refrigerar

Nota:
El cultivo anterior puede ser otro kumis con buen sabor, no interesa que tenga azúcar.
Si no tiene leche en polvo, omita ese paso.

DESECHE LOS CULTIVOS VIEJOS, PUES SON FUENTE DE BACTERIOFAGOS

NO INTRODUZCA UTENSILIOS SIN ESTERILIZAR DENTRO DE LOS CULTIVOS

NO DESTAPE LOS CULTIVOS INNECESARIAMENTE

NO ALMACENE CULTIVOS LACTICOS JUNTO CON PRODUCTOS

ASEGURESE QUE LE LECHE PARA CULTIVOS SEA LIMPIA Y NO CONTENGA ANTIBIOTICOS NI PRESERVATIVOS

ELABORACION DE YOGURT

1. Seleccione y filtre la leche (bien fresca)
2. Adicione 6% de azúcar (60 gramos/litro)
3. Hierva o caliente a 90°C durante 5 minutos
4. Enfríe a 42 - 45°C
5. Agregue 2% de cultivo de yogurt (1 cucharada por botella)
6. Mezcle suavemente
7. Mantenga esa temperatura hasta formación de coágulo.
   3 - 6 horas aprox.
   38 - 45°C
8. Refrigere (SIN AGITAR)
9. Cuando este frío agite hasta desaparición de grumos (NO LICUE)
10. Agregue dulce de frutas al gusto (Aprox. 8%)
11. Envase
12. Refrigere

Tiempo de duración: 2 semanas en refrigeración
2 días sin refrigeración

Si lo quiere más espeso, agregue 10 gr. de leche en polvo por botella de leche (aprox. 1 cucharada), antes de hervirla.

MIENTRAS SE FORMA EL COAGULO (INCUBACION) NO MUEVA LA LECHE, NI CAMBIE BRUSCAMENTE LA TEMPERATURA. ASI EVITARA FORMACION DE GRUMOS

Para prevenir la contaminación con hongos y levaduras agregue 1 gr de Sorbato de Potasio por cada litro de yogurt.

ELABORACION DE KUMIS

1. Seleccione y filtre la leche (bien fresca)
2. Agregue 9% de azúcar (90 gramos/litro)
3. Hierva o caliente a 90°C durante 5 minutos
4. Enfríe a 20 - 25°C
5. Agregue 2% de cultivo normal (de kumis) (2 cucharadas/litro) Mezcle suavemente
6. Deje tapado y en reposo de 10 - 24 horas (hasta formación de coágulo)
8. Agite bien hasta desaparición de grumos. Si gusta coloque un poco de licor (1 - 2%)
9. Envase
10. Refrigere

Tiempo de duración: 2 semanas en refrigeración

Para prevenir contaminación con hongos y levaduras agregue 1 gramo de Sorbato de Potasio por cada litro de kumis.

ELABORACION DE AZUCAR INVERTIDO

1. Mezcle 5 lbs. de azúcar, 1 ½ botellas de agua y 5 cucharadas de jugo de limón.
2. Caliente a 90°C durante 45 minutos
3. Agregue 1 cucharadita de bicarbonato
4. Envase
5. Almacene en lugar fresco.

AREQUIPE

15 litros de leche (20 botellas) bien fresca
2,5 Kg de azúcar (5 libras)
10 gramos de bicarbonato (2 cucharaditas)
½ litro de azúcar invertido
Mezclar
Hervir hasta obtener punto (cuando no se escurra en un plato frío)
Empacar, dejar enfriar y tapar
Rendimiento aprox. 4 Kg
Para obtener mejor textura agregue 75 gramos de glucosa.
Cuando comience a espesar mantenga el fuego bien lento y agite sin dejar pegar.

MANJAR BLANCO

10 Litros de leche (13 botellas)
2 Kg de Azúcar (4 libras)
3 gramos de bicarbonato (1 cucharadita)
El almidón de 150 gramos de arroz (3/4 pocillo)
Mezclar
Hervir hasta obtener el punto
Agregar uvas pasas.
Empacar
Dejar enfriar
Tapar
Rendimiento aprox. 4,5 Kg

LECHE CONDENSADA

10 litros de leche (13 botellas)
2 Kg de azúcar (4 libras)
50 gramos de leche en polvo (5 cucharadas)
Mezclar
Hervir hasta que dé punto de leche condensada
Empacar
Rendimiento esperado 7 litros

PANELITAS DE LECHE

10 Litros de leche (13 botellas)
3,5 Kg de Azúcar (7 libras)
5 gramos de bicarbonato (1 cucharadita)
0,5 Litros de azúcar invertido
Hervir hasta punto de leche condensada
Agregar ½ pocillo de harina de arroz (disuelta en agua fría)
Hervir hasta que dé punto (hasta que forme una bolita).
Bajar del fuego. Agregar ralladura de limón o de naranja o 150 gr de coco rayado
Agitar fuertemente de dos a cinco minutos.
Llevar a una mesa previamente engrasada.
Dejar enfriar 1 - 2 horas
Cortar
Empacar

Vocabulario

ACIDEZ TITULABLE: Acidez medida con una solución alcalina, de concentración conocida.

BACTERIAS ACIDOLACTICAS: Bacterias que producen ácido láctico

BACTERIAS BUTIRICAS: Bacterias que producen ácido burítico

CITRATOS: Sales derivados del ácido cítrico

DENSIDAD: Relación entre masa y volúmen de un cuerpo

DESINFECCION: Eliminación de algunos microorganismos principalmente por sustancias químicas

ENZIMAS: Sustancias que catalizan reacciones químicas de los compuestos orgánicos

ESTANDARIZAR LECHE: Regular el contenido de grasa de la leche.

GRADO DORNIC: Grado de Acidez equivalente a 0,01% de ácido láctico

HIDROLIZAR LA GRASA: Descomponer la grasa en glicerina y ácidos grasos libres.

INCUBAR: Mantener la temperatura constante a un producto para favorecer el crecimiento de los microorganismos

LECHE FERMENTADA: Leche a la que se le han inducido cambios en sus características a través del crecimiento controlado de microorganismos.

ORGANOLEPTICAS: Características detectadas por los órganos de los sentidos

PATOGENO: Que causa enfermedad o alteración de la salud.

PASTERIZACION: Eliminación de todos los gérmenes patógenos de un alimento mediante la aplicación de calor

REFRACCION: Desviación de un haz de luz al pasar a través de dos cuerpos de diferente densidad.

TOXINA: Sustancia tóxica a un organismo

VITAMINAS: Compuestos químicos indispensables en la alimentación

Hoja de Apuntes

Bibliografía

Alfa Laval, 1980. Dairy Hand book
FAO, 1982. Como mejorar la eficiencia de su Quesería
FAO, 1981. Manual de higiene y manejo de la leche.
Kosikowsky Frank, 1978. Cheese and Fermented Milk Foods, 2o. Ed. New York.



Servicio Nacional
de Aprendizaje