

1. FACTORES DE LA DESCOMPOSICION DE LOS ALIMENTOS

Durante el almacenaje se producen modificaciones que disminuyen su valor y conducen finalmente a su descomposición:

FISICOS



El principal factor es la evaporación del agua, componente principal de la mayor parte de los alimentos rápidamente alterable. La evaporación del agua tiene como consecuencia no solo la pérdida de peso, sino que produce también la desecación y contracción de la superficie, junto con coloraciones que afectan su aspecto, muchas veces se altera también el aroma, ya que con el agua se volatilizan también los componentes aromáticos que condicionan el sabor y olor específicos.

QUIMICOS Y BIOQUIMICOS

En la conservación se producen complicados procesos químicos con intervención de fermentos o enzimas.

Las primeras fases del proceso pueden incluso aumentar la palatabilidad. El almacenaje prolongado produce descomposición de albuminoides, debido a la influencia del oxígeno del aire se producen oxidaciones de los alimentos que contienen grasas, lo que da lugar a decoloraciones y aparición de sabor rancio, las modificaciones deseables (maduración) se enmascaran con el tiempo con las perjudiciales.

MICROBIOLOGICOS

Otra causa de la descomposición de los alimentos durante el almacenaje son los microorganismos: bacterias y hongos, incluidas las levaduras. Los componentes principales de nuestra alimentación (Hidratos de carbono, grasas, albúminas) son también alimentos para los microorganismos, y cuyo metabolismo produce en los alimentos desagradables modificaciones que hacen disminuir su valor. La contaminación parte generalmente de la superficie y la multiplicación de los microorganismos se produce muy rápidamente en condiciones favorables, por lo que unos pocos cientos de bacterias por cm^2 de superficie pueden convertirse en varios millones por cuestiones de unas horas.

FUNDAMENTOS DE CONSERVACION

La conservación de los alimentos se fundamenta en mantener su buena calidad hasta el momento de ser consumido. Los factores que se deben tener en cuenta son:

- Inactivar o inhibir la acción de microorganismos.
- Inactivar enzimas.
- Evitar reacciones químicas.
- Evitar la acción de insectos, roedores y otros.

Algunos de los factores se pueden impedir por medios físicos como el frío o el calor y los otros por medios químicos como es el uso de los preservativos permitidos.

2. CAUSAS QUE INFLUYEN EN LA DESCOMPOSICION DE LOS ALIMENTOS

LA TEMPERATURA

Los procesos de descomposición dependen en gran parte de la temperatura y se hacen más o menos lentos según disminuya la temperatura, las reacciones químicas pueden disminuir 2 ó 3 veces por cada 10°C que descienda la temperatura, lo que produce una duración que se duplica o triplica por cada 10°C que disminuya.

Los alimentos pueden conservarse a 0°C durante un tiempo superior en 15 veces al que es posible mantener a 30°C.

Los microorganismos se pueden agrupar de acuerdo al rango de temperatura en que se desarrollan; de acuerdo a lo anterior podemos encontrar los siguientes grupos:

Termorresistentes: Se les denomina también bacterias de los enlatados, pueden soportar temperatura inclusive superior a 100°C, razón por la cual se hace difícil destruirlas en un proceso térmico.

Termofilas: Se desarrollan a temperaturas comprendidas entre 45 y 60° C aproximadamente. Se eliminan fundamentalmente mediante los procesos de pasteurización y esterilización.

Mesófilas: La temperatura óptima para su desarrollo está entre 32 y 37° C. En este grupo se encuentra la gran mayoría de bacterias que son patógenas. Además son las que causan mayor de descomposición de los alimentos debido a que se desarrollan a temperaturas ambiente.

Psicrófilas: Se les llama bacterias de refrigeración debido a que se desarrollan a temperaturas bajas; su temperatura óptima de crecimiento está entre 13 y 17°C por debajo de -5°C se hace imposible su crecimiento. Puede decirse en términos generales que el crecimiento de los microorganismos disminuye a temperaturas bajas y comienza de nuevo en cuanto los alimentos vuelven a alcanzar temperaturas superiores (ambiente).

LA HUMEDAD

Junto a la temperatura la humedad ejerce una fuerte influencia en la conservación de alimentos. La pérdida de peso por evaporación disminuye cuando la humedad del aire es deficiente en el almacén o cámara frigorífica.

Las pérdidas de peso se pueden disminuir mediante la utilización de empaques de buena calidad. Las humedades de almacenamiento altas favorecen la multiplicación de microorganismos, especialmente cuando las temperaturas también son altas.

En general la humedad del aire puede ser más elevada cuanto más baja es la temperatura. La humedad tiene poca influencia sobre los procesos químicos y enzimáticos de la descomposición de los alimentos, sin embargo si ésta se deposita sobre los alimentos facilita el crecimiento rápido de los microorganismos y por lo tanto el grado de descomposición también aumenta, conviene regular en base a experiencia la humedad en las cámaras.

AIRE

El movimiento de aire ejerce gran importancia sobre la calidad y conservación, debido a que a mayor circulación, las pérdidas de agua aumentan por evaporación permitiendo la formación de una superficie más seca de los productos produciendo condiciones no muy favorables para la multiplicación de bacterias. Si la circulación es muy lenta o casi nula, no se eliminan los olores desagradables ni tampoco la humedad excesiva que pudiera existir en ese momento en el cuarto o cámara.

3. SISTEMAS DE CONSERVACION



LECHE LIQUIDA

La leche es uno de los alimentos más importantes debido a su gran cantidad y calidad de nutrientes necesarios para el desarrollo integral del organismo, sobre todo de los niños, razón por la cual es necesario mantenerla en muy buenas condiciones de conservación para su consumo.

Para la conservación de la leche debemos tener en cuenta los siguientes hechos.

1. La leche se altera fácilmente por su gran contenido de nutrientes.
2. La leche que contenga microorganismos infecciosos, los propaga rápidamente y por tanto puede ocasionar enfermedades.
3. Como la leche es blanca cualquier suciedad se observa rápidamente.
4. La leche absorbe con facilidad los malos olores.

En consecuencia la leche de buena calidad debe ser:

Baja en la cuenta de bacterias y microorganismos en general.

- Pura y libre de gérmenes infecciosos.
- De buen aroma.
- Libre de suciedad.



El primer cuidado es el aseo y desinfección de los recipientes donde se va a recoger la leche, no debe contener restos de leche, agua de lavado, suciedades, soldaduras defectuosas, etc, que puedan transformar en inadecuada y bacteriológicamente sucia la leche. Debe prestarse especial atención a la refrigeración o enfriamiento de la leche después de obtenida. Esta refrigeración se puede hacer colocando las cantinas o recipientes en tanques con agua fría por un tiempo suficiente hasta la entrega; la refrigeración tiene que hacerse para retardar desde un principio la multiplicación de gérmenes.

La leche para consumo directo debe pasteurizarse y mantenerse en refrigeración entre 4 a 7°C hasta su consumo.

4. CUIDADO DE LOS PRODUCTOS LACTEOS EN EL HOGAR.

LECHE.

Es importante que esté protegida de la luz fuerte directa especialmente cuando se maneja en botella de vidrio. Se pierde cantidades considerables de riboflavina y vitamina C cuando se permite que permanezca expuesta al sol, en una ventana soleada o sin protección también afecta el sabor. La leche debe sacarse del refrigerador solo cuando sea necesario porque es de fácil descomposición. Si la leche que no ha sido hervida o pasteurizada se mantiene a temperatura de la habitación, puede desarrollar malos sabores y olores. Conserve limpia la leche, no mezcle leche fresca con antigua a menos que piense usarla inmediatamente. Entre más maneje la leche para usarla de un recipiente a otro, existen más oportunidades que se produzcan contaminaciones.



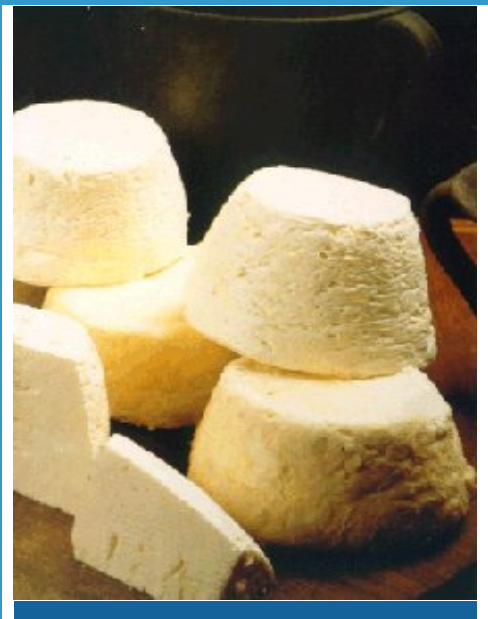
QUESO

Terminada la maduración de los quesos debe interrumpirse rápidamente para almacenarlos sin que se produzcan modificaciones ulteriores. Los cuartos fríos y/o refrigeradores bien adecuado son necesarios para su conservación.

Una de las razones de la conversión de la leche en queso es lograr una prolongación en la conservación de las características fundamentales de los elementos constitutivos de la leche, e incluso mejorar su aspecto o apetencia para el consumidor. En general el período de conservación aumenta en relación directa con la cantidad de agua de constitución.

El empaque y parafinado de los productos es fundamental para la conservación de sus características propias especialmente las relacionadas con el sabor, olor, aroma y textura.

Los quesos blandos que han sufrido poco proceso o de maduración se conservan por unas pocas semanas, los semiblandos por pocos meses y los duros hasta dos años, todos bajo buenas condiciones de conservación.



MANTEQUILLA

La mantequilla es no de los productos que más fácilmente se descompone, por esta causa la temperatura de conservación debe ser más baja de -12°C a -15°C para un tiempo promedio de duración de 5 meses. La duración de conservación depende primordialmente de la temperatura así:

a 20°C	10 Días
15°C	20 Días
10°C	4 Semanas
0°C	6 Semanas
10°C	3 Meses
20°C	6 Meses

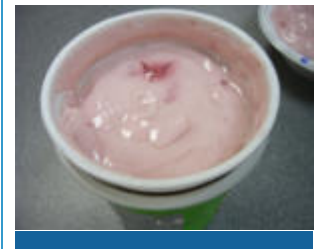


La circulación de aire inicialmente es fundamental para acelerar el proceso de refrigeración.

LECHES ACIDAS

Terminado el proceso de elaboración de las leches ácidas tales como yogurt o kumis la refrigeración es fundamental para la conservación de las características adquiridas durante el proceso y que son las que determinan la calidad de estos productos. Las temperaturas óptimas de conservación son de 5 a 10°C. La duración del producto depende de las condiciones higiénicas en que se ha elaborado.

El producto no debe tener una acidez superior al 1% para kumis y de 1.5% para yogurt.



1. LA LECHE



LA LECHE O LECHE CRUDA

Es la que sale de glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños íntegros e higiénicos, sin agragarle ni quitarle nada. No consideramos la obtenida desde 15 antes hasta 7 días después del parto,

LECHE PASTERIZADA

Aquella a la cual se le ha destruido mediante procesos de calentamiento y enfriamiento rápido la totalidad de su flora patógena (**Flora patogena**) y la casi totalidad de su flora banal (**Flora banal**) sin destruir sus características físicas, químicas o biológicas.

LECHE INTEGRAL PASTERIZADA

Aquella que contiene no menos de 3.1% de grasa de leche y 8.2% de sólidos no grasos.

LECHE PASTERIZADA Y HOMOGENEIZADA

Leche pasteurizada es la que ha sido previamente sometida a un proceso físico que reduce el tamaño de los glóbulos grasos evitando o retardando la separación de la grasa.

2. COMPOSICION

El interés de conocer la composición de la leche se basa principalmente en que la leche es un alimento humano de primera necesidad. Para determinar su valor como tal es conveniente conocer la clase y cantidad de nutrientes que posee. La elaboración de productos lácteos, demanda también el conocimiento de los componentes para proporcionar al mercado nuevos productos.

La composición promedio de la leche es:

Agua	87.7%
Proteínas	3.5%
Grasa	4.0%
Lactosa	4.8%
Minerales	0.7%

Otros componentes:

- Enzimas.
- Leucocitos.
- Fibrina.
- Vitaminas.
- Colesterol.
- Gas carbónico.
- Oxígeno.

EL AGUA

El contenido de agua puede variar de 84% a 89%. En algunos casos una leche normal puede exceder estos límites. El porcentaje de agua es afectado por la variación en contenido de cualquiera de los otros constituyentes de la leche.

El agua que forma parte de la leche así como el de otros alimentos, es exactamente igual al agua común y sirve como medio disolvente o de suspensión para los constituyentes de la leche. El contenido relativamente alto de agua hace que algunas personas duden de su valor alimenticio. Sin embargo, gracias a esa cantidad de agua la distribución de sus componentes es bastante uniforme y permite que pequeñas cantidades de leche contengan casi todos los nutrientes proporcionados en ésta.

La apariencia líquida de la leche, normalmente nos induce a pensar en un alto contenido de agua, sin embargo, hay muchos otros alimentos de apariencia sólida que contienen más agua que la leche.

Ejemplos:

Lechuga	95.1%
Espinaca	94.8%
Repollo	93.9%
Zanahoria	91.2%
Remolacha	90.9%

PROTEINAS

No solo son importantes desde el punto de vista nutricional por su gran valor biológico, sino también desde el punto de vista tecnológico, debido a que de ellas depende el éxito en los procesos y por tanto en los productos terminados.

GRASA

Es el elemento más variable en la leche y es muy importante desde el punto de vista nutricional y económico. Las vitaminas se encuentran en las grasas. Al extraer parcialmente la grasa también se eliminan algunas de las vitaminas.

La importancia desde el punto de vista económico, radica en que en algunas partes el precio de la leche depende de su contenido de grasa.

Para homogeneizar la grasa (romper el glóbulo graso) se pasa la leche por un homogeneizador el cual iguala los glóbulos a un tamaño pequeño permaneciendo en forma uniforme en la leche; el color amarillo es característico. Cuando la vaca consume pasto verde su color es amarillo oscuro, con concentrado su color es amarillo pálido.

LACTOSA

Es el azúcar de la leche y por fermentación produce ácido láctico (acidez de la leche). La leche fresca tiene una acidez de 0.14%.

La acidez del calostro es mayor que en la leche normal.

La importancia de la lactosa, radica en la elaboración de fermentados en donde esta se transforma en ácido láctico, provocando ciertas modificaciones en las proteínas, que son características en los lácteos fermentados.

MINERALES

(Cenizas) Es el componente que menos varía. En su mayoría son solubles. Las sales de calcio y de fósforo no existen independientemente en la leche, las de calcio controlan la acción del cuajo cuando se hacen quesos.

Los minerales más importantes son:

- Calcio.
- Magnesio.
- Sodio.
- Potasio.

La calidad final de un queso está íntimamente ligada al complejo proteína-calcio, razón por la cual no conviene someter la leche a procesos térmicos intensos para que el calcio no se elimine.

ENZIMAS

Son sustancias químicas de naturaleza orgánica secretadas por las células, las cuales estimulan reacciones químicas sin formar parte del compuesto resultante.

VITAMINAS

Todas las vitaminas se encuentran en la leche pero hay algunas en muy pequeñas proporciones. Algunas se encuentran en la grasa (liposolubles) como la A, D, E, K; otras en el suero (hidrosolubles). La leche

descremada carece casi por completo de vitaminas hidrosolubles.

3. FACTORES QUE INCIDEN EN LA COMPOSICION DE LA LECHE

La composición de la leche tiene algunas variaciones, las cuales dependen de algunos factores tales como:

Raza	La razas más productoras de la leche tienen un porcentaje de grasa más bajo
Individualidad	Cada animal produce una leche diferente.
Ordeño	Ya sea de la mañana o de la tarde.
Fase de la lactancia	De 1-4 semanas se incrementa el porcentaje de grasa, luego disminuye y al final vuelve a surgir.
Fase del ordeño	Los primeros chorros tienen menos porcentaje de grasa.
Edad de la vaca	Las mayores dan grasa entre los 6 y 8 años y luego baja.
Salud del animal	La producción baja cuando hay enfermedad, excitaciones o condiciones anormales.
La alimentación	Principalmente afecta la grasa. Las vacas alimentadas con pasto durante el verano, producen leche con mayor porcentaje de grasa.
Diferencia entre cuartos de la ubre	Los cuartos menos lecheros dan mayor porcentaje de grasa.

4. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

SABOR Y OLOR

La leche fresca tiene un sabor dulce y olor característico. El olor desaparece después de un corto tiempo, o después del enfriamiento y aireación. Está demostrado que el sabor agradable de la leche se debe al alto contenido de lactosa, a la buena dispersión de la grasa y al bajo contenido de cloro, en caso inverso la leche adquiere un sabor salado.

COLOR

Varia de blanco azulado a amarillo dorado, dependiendo de la raza, alimento, cantidad de grasa y sólidos.

PUNTO DE CONGELACION

El punto de congelación de la leche depende del contenido de sólidos, es menor que el del agua 0.55°C . Este parámetro es tomado como índice para determinar la adición de agua a la leche.

PUNTO DE EBULLICION

La leche hierve a 100.17°C . al nivel del mar..



5. CALIDAD Y FACTORES DE CALIDAD.

CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad está enmarcado dentro de cuatro parámetros a saber sanidad, valor nutricional, caracteres *organolépticos* (Propiedades que afectan los sentidos del consumidor, particularmente el gusto, olfato y vista)

SANIDAD

En relación con la salud del consumidor. Implica el concepto de higiene., que no sea nocivo; este aspecto reviste dos posibilidades.

1. Pueden contener en su superficie o en su interior parásitos diversos y microorganismos como hongos, bacterias y virus que bajo alguna fórmula son patógenos para el consumidor.
2. Contener sustancias tóxicas, las cuales son adquiridas por la manipulación a que es sometido el producto o se derivan de los procesos bioquímicos determinados por las condiciones en que el

producto se encuentra; o como consecuencia de la acción de parásitos.

En relación con la integridad del producto. Este aspecto se refiere a dos tipos de acción, parasitaria o fisiológica en que la composición, calidad y cantidad del alimento o materia prima alimenticia pueden estar comprometidas:

1. Acción depredadora por ataque o invasión de plagas y enfermedades; insectos, roedores, protozoos, hongos, levaduras, bacterias vivas.
2. Deterioro ocasionado por trastornos fisiológicos naturales o inducidos por las condiciones de manejo, transporte, preservación y almacenamiento.

VALOR NUTRICIONAL

Este factor de calidad se refiere esencialmente al contenido de nutrientes que el alimento pueda aportar para satisfacer los requerimientos nutricionales del consumidor. Al hablar de nutrientes debe entenderse que se trata de componentes presentes efectivamente en el alimento, exigibles para un normal desarrollo y estado de salud del individuo y no de sustancias que simulan la presencia de los principios nutritivos.

PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS

Estos caracteres se refieren básicamente al sabor, olor, aroma, color y apariencia general del producto o alimento. El tacto en algunos casos juega un papel importante por cuanto nos da idea del grado de madurez, consistencia, textura y daños por magulladuras. Es decir que son propiedades directamente relacionadas con la aceptabilidad de un producto dado y demanda por parte del consumidor. En la mayoría de los casos estos caracteres dan una idea no solo de la calidad del producto sino también de su grado de sanidad aparente, ya que con frecuencia el consumidor no profundiza acerca del valor nutritivo del producto que consume o compra. Para el caso de la leche, las propiedades orgánicas, no son atributos suficientes para determinar su calidad, salvo que la persona responsable de la situación posea suficiente experiencia al respecto.

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS

Este factor se refiere a las características relacionadas con los procesos y técnicas del manejo, beneficio, acondicionamiento, transporte, conservación de los productos alimenticios. Algunas de estas propiedades se refieren también a los caracteres orgánicos de los alimentos. Todas las operaciones y manipulaciones a que el producto es sometido después de su recolección exigen de él ciertas características que aseguren su integridad y adaptación a los fines y usos pertinentes: Gravedad específica, forma, tamaño, peso, volumen, color, calor específico y otras propiedades térmicas, textura, consistencia o firmeza, resistencia a cargas y presiones, impactos y cortes, elasticidad, coeficiente de fricción conductividad eléctrica, transmitancia de la luz (Capacidad para dejar pasar la luz), apariencia, facilidad de descortezamiento y descorozamiento, constituyen las propiedades más comunes.

TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS

Antes de tomar una muestra se procederá a mezclar perfectamente el líquido, recurriendo al trasvasado de un recipiente a otro, a la agitación manual con agitadores apropiados o a la agitación mecánica. Si se trata de grandes recipientes, deberán ser de vidrio, metal inoxidable o materiales plásticos de calidad que puedan someterse a la esterilización cuando sea necesario y de forma y capacidad adecuados para el tamaño de la muestra que tomará. Los recipientes se cerrarán herméticamente con tapones de material

adecuado que no alteren las características físico-químicas organolépticas y bacteriológicas de la muestra.

PREPARACION DE LA MUESTRA.

- Calentar la muestra a 40°C.
- Mezclarla perfectamente agitándola con suavidad para evitar la formación de espuma.
- Enfriar rápidamente a la temperatura ambiente.
- Realizar los ensayos inmediatamente.

6. PRINCIPALES ANALISIS.

ORGANOLEPTICO.

El primer análisis de inspección que se hace a una leche es por medio de los sentidos.

La leche es de sabor dulce y olor característico. El olor desaparece después de un corto tiempo, o después del enfriamiento y aireación. El color es blanco azulado o amarillo dorado, dependiendo de la raza, alimentación, cantidad de grasa y sólidos.

Es conveniente aprender a conocer las características propias de la leche fresca por medio de los sentidos para hacer un análisis acertado.

GRAVEDAD ESPECIFICA

Es una de las pruebas más sencillas para investigar la composición de la leche.



LACTODESIMETRO



TERMO-LACTODESIMETRO

DENSIDAD

La densidad de la leche se mide con un Lactodensímetro Termolacto-densímetro (Pesa Leche).

La densidad es el peso de una sustancia con relación a su volumen a una temperatura dada. La densidad cambia con la temperatura.

La densidad de la leche es de 1.028 a 1.034 a 15°C; por encima o por debajo de ésta significa que la leche ha sido adulterada.

Densidades por encima de 1.034 indican que la leche ha sido descremada; por debajo de 1.028 le han adicionado agua.

Al tomar la densidad se hace necesario que la temperatura de la leche esté comprendida entre los 10°C. A las lecturas tomadas por encima de 15°C se corrige sumándole 0.0002 por cada grado hasta 20°C. A las tomadas por debajo de 15°C se les resta a la lectura 0.0002 por cada grado hasta 10°C para hacer la corrección y tomar la densidad correcta.

Para tomar la densidad, se deposita la leche en una probeta, sumergiendo dentro el densímetro (Pesa leche) que debe moverse libremente en el líquido sin tocar las paredes del recipiente.

Se lee observando el Menisco formado por el lactodensímetro y la leche cuando esté totalmente quieto.

La prueba de acidez es una de las más usadas en el trabajo diario de control, sirve como guía para establecer la calidad de la leche y poder elaborar diferentes productos lácteos.

Existen dos métodos para conocer la acidez: prueba con el alcohol y prueba con el acidómetro. La acidez es producida por las bacterias, las cuales producen ácido láctico a partir de la lactosa.

Prueba con alcohol. Con alcohol del 68% neutralizado (que no tenga ácido) se toma 2 cc. y se mezcla con 2 cc. de leche en un tubo de ensayo, se agita y se observan las paredes del tubo, si no hay cambio en la leche la prueba es negativa y la leche es buena ya que no tiene una acidez superior al 0.20%. La prueba del alcohol es de gran valor práctico para determinar la susceptibilidad de la leche para coagular con el calor, también ayuda a detectar leche anormal como calostro.

Prueba con el acidómetro. El acidómetro más conocido es el Dornick, el cual mediante el uso de Hidróxido de sodio y la fenolftaleína como indicador neutralizan el ácido cuando aparece y permanece el color ligeramente rosado en la muestra de la leche.

REACTIVOS:

- Hidróxido de sodio 0.1 Normal.
- Fenolftaleína al 2% en alcohol de 96°

PROCEDIMIENTO

1. Tomar con una pipeta 9 cc. de leche y depositarla en vasito pequeño de vidrio.
2. Llenar bureta graduada del acidómetro con hidróxido de sodio.
3. Agregar 4 ó 5 gotas de solución de fenolftaleína.
4. Titular con solución de hidróxido de sodio 0.1 Normal.

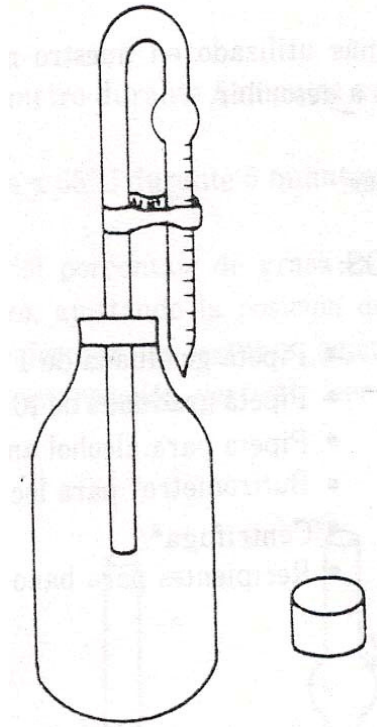
Determinar en la escala la cantidad gastada para neutralizar el ácido láctico, el cual se conoce cuando el color rosado permanece al agitar constantemente la muestra.

Como se desea calcular el porcentaje de ácido en una cantidad de leche, el número de cc. de una solución 0.1 normal de hidróxido de sodio, necesaria para neutralizar el ácido láctico en la muestra multiplicado por 0.009 para el número de gramos de ácido láctico en la muestra, cuando este resultado es dividido por el número total de gramos de leche de la muestra y multiplicado por 100, se obtiene el porcentaje de ácido láctico.

% de Acidéz Titulante

$$\frac{\text{Centímetros cúbicos 0.1 normal. H. De sodio} \times 0.009 \times 100}{\text{Gramos de muestra}}$$

El vasito de vidrio y la pipeta para medir la muestra deben estar perfectamente limpios para evitar que agentes extraños hagan variar la acidez de la muestra y se obtengan resultados falsos. Cuando se está añadiendo la solución de hidróxido de sodio se debe agitar constantemente la muestra para evitar que pase inadvertido el primer cambio de color y se obtenga un rosado más intenso en cuyo caso hay que repetir la muestra.



ACIDOMETRO DORNICK

CONTENIDO DE GRASA

La grasa y el agua son los elementos que más varían en la leche, por lo tanto la determinación del contenido de grasa es importante por varias razones tales como: base de pago de la leche, contenido de grasa de los productos vendidos, normalización de la leche; para comprobar si se le ha agregado agua a la leche y para determinar el contenido de sólidos no grasos en la misma.

Existen dos métodos para determinar el contenido de grasa:

El método Gerber y el método Babcock; ambos se basan en el ácido sulfúrico, quema los sólidos no grasos quedando libre la materia grasa. Esta mediante la centrifugación y el calentamiento al baño maría aparece en la superficie y leyendo en una escala graduada conocemos el contenido de grasa.

El método más utilizado en nuestro medio es el Gerber por lo tanto es el que vamos a describir

ELEMENTOS:

- Pipeta graduada en 11cc. para la leche.
- Pipeta graduada de 10 cc. para ácido sulfúrico.
- Pipeta para alcohol amílico.

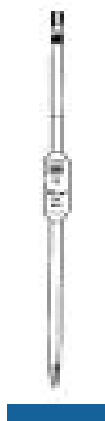
- Butirómetro para leche entera.
- Centrifuga.
- Recipientes para baño maria.

REACTIVOS:

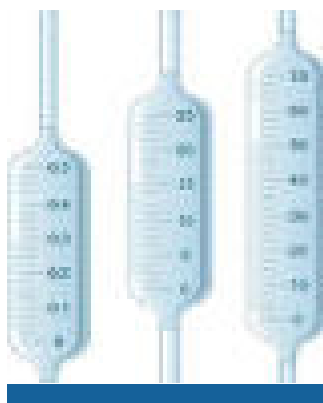
- Acido sulfúrico densidad 1.820 - 1825 a 15.5° C.
- Alcohol amílico densidad 0.814-0.816.

PROCEDIMIENTO

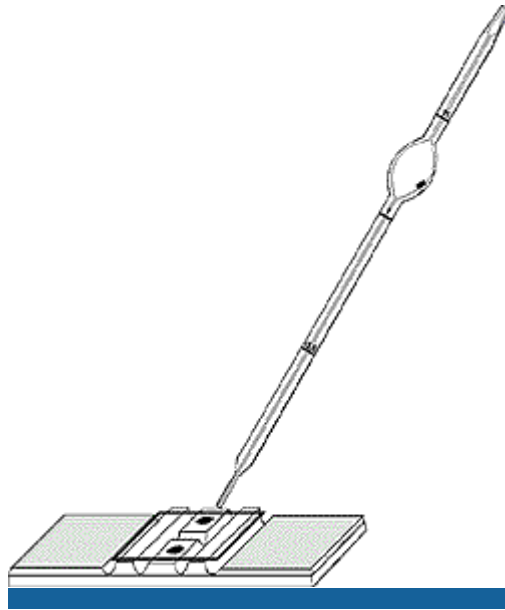
1. En un butirómetro para leche entera deposite con la pipeta para leche 11 cc. de leche teniendo el cuidado de no mojar el cuello del butirómetro;
2. Luego agregue 1 cc. de alcohol amílico y por último 10 cc. de ácido sulfúrico.
3. Tapar el butirómetro firmemente.
4. Agitar suavemente hasta que el contenido esté completamente mezclado y no se observen partículas blancas (invertir una o dos veces durante el proceso).
5. Centrifugar el butirómetro durante 5 minutos a 1.200 R.P.M. (Revoluciones por minuto).
6. Colocar al baño maria a 65°C durante 5 minutos;
7. Realizar la lectura del porcentaje de grasa en la parte superior del cuello del butirómetro, ajustando la posición de la columna de grasa a la graduación. Al efectuar las lecturas, sujetar el butirómetro con la porción graduada en posición vertical, leer con exactitud lo más cerca a 0.05%.



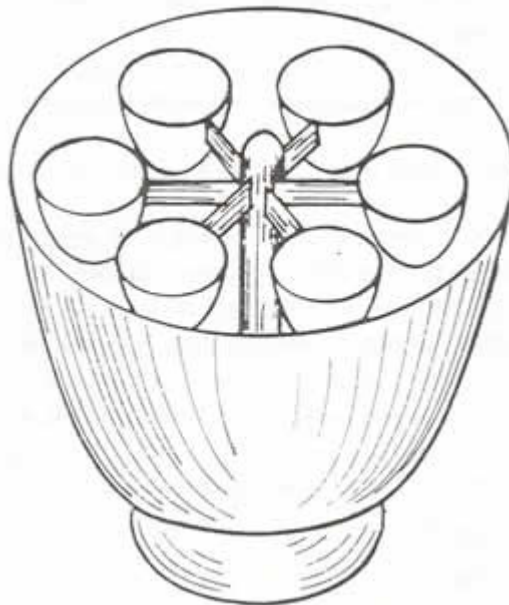
BUTIROMETRO PARA LECHE



PIPETA PARA LECHE



PIPETA PARA ALCOHOL



CENTRIFUGA

7. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El sitio donde se efectúe los ensayos de laboratorio debe estar adecuado a las condiciones de higiene y seguridad necesarios tales como pisos y mesas lavables y resistentes a los ácidos. Disponer de agua, de fácil acceso. Las personas que realicen estos trabajos deben estar provistos de blusas y buen aseo e higiene personal. Los reactivos como el ácido sulfúrico, el hidróxido de sodio producen quemaduras e irritaciones, por lo tanto no deben hacer contacto directo con la piel ni inhalarse. Tenga a la mano bicarbonato de soda y agua; en caso de quemaduras con ácido bañese con solución de bicarbonato y abundante agua.

1. DESCREMADO Y DESNATADO.

El descremado o desnatado de la leche se puede hacer en una descremadora o con cuchara separando la crema o grasa de la leche. La crema se puede considerar como una clase de leche con un elevado contenido de grasa.

Cuando se emplea la descremadora es aconsejable desnatar la leche inmediatamente después del ordeño y que se encuentre preferencialmente a una temperatura de 30 a 35°C.

El descremado con cuchara se hace dejando la leche en un recipiente de boca ancha por algún tiempo para luego desnatarla.

La crema se recoge en recipientes de fácil aseo y boca ancha para facilitar el batido, debe tener de 26 a 35% de grasa.



2. MADURADO O ACIDIFICACIÓN DE LA CREMA.

La fermentación de la crema destinada a la elaboración de la mantequilla permite que se desarrollen aromas y sabores característicos.

La acidez debe fluctuar entre 0.20 y 0.40%. Una mayor acidez afecta la calidad durante el almacenamiento. Cuando se logra la acidez se debe dejar enfriar o refrigerar para controlar el crecimiento de las bacterias. El madurado o acidificación de la crema se puede hacer sin pasteurizar, dejándola en un lugar fresco por dos o tres días. Es necesario agitar la crema a diario para homogenizar su fermentación.

Otro procedimiento es:

1. Pasterizar la crema a una temperatura de 95 a 105°C durante tres segundos o a 85°C durante 20 minutos.
2. Dejar enfriar a 25°C y agregar 3% de fermento láctico.
3. Dejar madurar la crema durante 24 horas, a una temperatura de 18 a 35°C.

Durante la fermentación se desarrolla el aroma especial (diacetylo) que determina el sabor característico de la mantequilla.



3. BATIDO.

La mantequilla resulta de acumulación de los glóbulos grasos por agitación de la grasa de la leche o de la crema, formando inicialmente pequeños gránulos y luego la mantequilla.

El batido de la crema se puede efectuar en forma manual, con batidora manual o eléctrica.

Para evitar que la mantequilla se pegue a la paredes de la máquina, debe lavarse inmediatamente antes de usarla.

El tiempo de batido es de 40 a 45 minutos aproximadamente.

Los factores que afectan el batido son:

- Temperatura de la crema.
- Composición del glóbulo graso.
- Tamaño del glóbulo graso.
- Acidez de la crema.
- Viscosidad de la crema.
- Tiempo de agitación.
- Velocidad de la batidora.



4. DESUERADO.

El batido es suspendido cuando los grumos de mantequilla están formados y tiene el tamaño de un grano de maíz, procediendo a efectuar el desuere, o salida del suero (guruba o buttermilk), lo cual se realiza a través de la misma batidora.



5. LAVADO Y AMASADO

La mantequilla se lava con agua limpia y fría para dar mayor consistencia y durante unas dos o tres veces hasta que el agua salga clara. Durante el lavado la mantequilla se va amasando para que libere la mayor cantidad posible de suero.

El amasado se puede hacer manualmente o con amasadora mecánica.



6. MOLDEADO

La aplicación de sal no es muy común en nuestro medio; cuando se desee hacer el cálculo es de un 2 a 5% sobre el peso. La sal debe ser de buena calidad y deberá agregarse inmediatamente después de terminado el amasado, aplicando la mitad, amasar para incorporarla y luego la otra mitad repitiendo nuevamente la operación. La sal imparte sabor agradable y ayuda a la conservación.

La mantequilla lista para el moldeo se coloca en una mesa; y con una gavera o molde de libra, se cortan los bloques, los cuales son colocados en el papel mantequilla o pergamino especial, envolviéndose y colocándose en el refrigerador para que endurezca su consistencia.

La mantequilla debe mantenerse en refrigeración hasta su consumo.



7. FERMENTOS LACTICOS

Se denomina fermentos lácticos a un cultivo de microorganismos deseables, que se utilizan para la elaboración de quesos, leches ácidas y mantequilla. Suministran buen sabor y calidad a los productos. Los cultivos comerciales son generalmente obtenidos en laboratorios bacteriológicos especializados con los cuales se prepara el cultivo madre y posteriormente los iniciadores.



CALIDAD DE LA LECHE PARA CULTIVO

La leche para preparar el fermento láctico debe ser lo más fresca posible y recogida en las mejores condiciones higiénicas. No debe poseer una acidez superior a 0.18% de ácido láctico, ni habersele adicionado sustancias preservativas ni de ninguna otra especie. Tampoco puede tener sabor ni olor desagradable. Para la preparación de los fermentos se puede utilizar leche entera, semidescremada o descremada, pero es mejor semidescremada (descremado un 50%).

PREPARACION DEL CULTIVO MADRE

La leche para la preparación del cultivo madre o inicial debe hervir no menos de 10 minutos, preferiblemente en el mismo recipiente o botella donde se va a preparar y en cantidad de un litro. Luego hay que dejar enfriar a la temperatura de cultivo de 22 a 25° C para unos, y 37 a 45 ° C para otros (yogurt) en una mesa bien limpia y previamente desinfectada la superficie de trabajo con alcohol antiséptico y con un mechero prendido, bastante cerca al sitio de trabajo; para esterilizar el medio se destapa el sobre o frasco de los microorganismos y se adicionan a la leche en la cantidad que recomiende la casa productora, tapando la botella con papel estañado o de aluminio y agitando suavemente durante un minuto, luego se deposita en un medio de cultivo durante un tiempo que puede ser variable dependiendo del tipo de microorganismo. Una vez obtenido el coágulo, no debe poseer una acidez superior a 0.85%.

PREPARACION DE LOS INICIADORES

Una vez obtenido el cultivo madre se toman 2 recipientes (Erlermmeyer) cada uno con un litro de leche hervida durante 10 minutos y a temperatura de cultivo, a los cuales se les agrega el cultivo madre. Se mezcla y se deja a temperatura de cultivo de 18 a 20 horas. Los cuidados son los mismos que para la preparación del cultivo madre. Obtenido el coágulo se agita y está listo para su utilización, uno para los productos y el otro para seguir preparando iniciadores o fermentos lácticos y así sucesivamente durante un tiempo aproximado de 15 días cuando se debe cambiar para evitar que ya contaminado, se obtengan productos de mala calidad.

Tanto el cultivo madre como los iniciadores, una vez preparados deben conservarse en refrigeración hasta su utilización.

USO DE LOS FERMENTOS LACTICOS

Los fermentos o cultivos lácticos son utilizados en la elaboración de algunos quesos, kumis, yogurt y mantequilla.

EN QUESOS :

Al ser eliminada la flora normal de la leche mediante la pasteurización, se hace necesario adicionarle una cantidad adecuada de microorganismos de fermentación ácido-láctica con el objeto de obtener un producto final de características especiales y estandarizadas. Los microorganismos utilizados varían un poco con el tipo de queso pero muchos están presentes en la mayor parte de ellos.

Los principales microorganismo utilizados en quesería son:

1. *Propidnibacteriun shermnii*, produce aroma, sabor y formación de ojos, se utiliza para quesos emental y otros suizos.
2. *Lactobacillus bulgaricus*, *lactobacillus helveticus*, *lactobacillus lactis*, productores de ácido y sabor para quesos suizo, emental e italianos.



- 3.
4. *Streptococcus thermophilus*, productor de ácido para quesos emental, cheddar e italianos.



- 5.
6. *Streptococcus diacetylactis*, productor de aroma, generalmente para todos los quesos y la mantequilla.
7. *Streptococcus cremoris*, productor de ácido, para todos tipos de quesos.



- 8.
9. *Leuconostoc citrovorum* y *dextranicum*, productores de aroma y sabor, generalmente para todos los tipos de quesos.
10. *Streptococcus durans* y *faecalis*, producen ácido y aroma para quesos cheddar y algunos suizos.



Todos estos microorganismos fermentan la lactosa, con producción de ácido láctico y algunos como el género leuconostoc actúan sobre los citratos produciendo acetoina y diacetilo, sustancias responsables del buen aroma y sabor del producto final.

En general el uso de los cultivos en el queso permiten:

1. Establecer las bacterias de tipo necesario en el queso.
2. Asegurar el desarrollo de ácido que promueva la acción del cuajo.
3. Mantener la fermentación láctica de la cuajada durante todo el tiempo necesario y asegurar el PH característico del queso.
4. Frenar por el ácido y por competencia biológica el desarrollo de gérmenes perjudiciales.
5. Preparar el medio adecuado en el queso para la acción seleccionada de los microorganismos y sus enzimas durante la maduración.

EN KUMIS:

Los microorganismos inoculados para la fabricación de Kumis son:

Lactobacillus Bulgáricus, *Lactobacillus Acidophilus*, *Streptococcus Thermophilus* y *Streptococcus Lactis*; los

cuales se desarrollan a una temperatura de 22 a 25°C,



Lactobacillus Acidophilus

EN YOGURT:

El producto se obtiene mediante la coagulación, producida por los microorganismos lactobacillus bulgaricus o L. acidophilus y streptococcus thermophilus o S. Lactis a temperaturas entre 37 y 45°C.

EN MANTEQUILLA:

Los mismos microorganismos utilizados en la elaboración del kumis.



ELABORACION DE 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.

Elaboración de azúcar invertido

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



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.

8. LA SALMUERA.

La salmuera no es otra cosa que una disolución de sal en agua, dentro de proporciones o concentraciones variables, que nunca excederán de los límites fijados por las propias posibilidades de saturación. Como máximo puede disolverse alrededor de un 26% de sal, formándose cuando se agrega en cantidad superior un depósito en el fondo del recipiente característico de una solución sobresaturada. Por lo dicho se comprende que es posible preparar salmueras más o menos fuertes, según el tipo de queso. Para los blandos son suficientes las concentraciones del 18% de sal; los semiduros necesitan un 20%. En cambio para los duros se llega al empleo de salmueras saturadas, es decir, con ese 26% que es el máximo que puede lograrse.



9. DEPOSITO PARA SALMUERA.

El tamaño del tanque para la salmuera depende de la producción de quesos. Puede ser de hormigón, cuidando de que esté totalmente libre de clavos, hierros o superficies metálicas oxidables. Se dispondrá en lugar adecuado.

Ha de dotársele de cierta inclinación en el fondo y de un amplio agujero para el natural desagüe y poder limpiarlo rápidamente. Por la parte exterior se puede recubrir con azulejos, lo que siempre ofrecerá un aspecto más pulcro. Por dentro basta que sea de cemento y arena en partes iguales, bien pulimentado. La mejor forma es rectangular y de poca profundidad para facilitar las operaciones de introducción y sacada de los quesos. Actualmente se recomiendan los de forma redonda, justamente para permitir un mejor arco.



Por ejemplo, si se desean preparar 100 litros de salmuera al 26%, se toman 1.600 gramos de sal y se depositan en el tanque, después se adiciona el agua hasta completar un volumen total de 100 litros.

10. PREPARACION DE LA SALMUERA.

El tipo de salmuera dependerá de su concentración, la cual a su vez depende de la clase de quesos según sean semiduros o duros. Puede ir desde un 18 hasta un 26% sobre el peso de la salmuera. La concentración se ajusta con un densímetro Boumé o aerómetro (pesa sales) a una densidad entre 20° y 24° Boumé. Cuando no se dispone de densímetro se puede preparar de la siguiente forma:

Por cada 100 litros de salmuera se le agregan los siguientes ingredientes.

Cloruro de calcio	125 gramos
Acido clorhidrico	50 cc.

Preparada la salmuera se debe esterilizar poniéndola a hervir durante unos 15 a 30 minutos.



11. CONSERVACION DE LA SALMUERA.

La salmuera se mantiene en depósitos completamente limpios y a una temperatura entre 10° y 15° C. Permanentemente se debe tomar la densidad ya que ésta se va debilitando debido a que los quesos absorben sal y expelen suero, caso en el cual se debe adicionar sal y a continuación hervir. La salmuera de los quesos se debe cambiar frecuentemente, cuando su acidez está por encima de la normal (menos de un ph* de 51) o cuando el sabor y olor son desagradables. Por lo general se recomienda cambiarla cada 15 días.

* ph: grado de acidez o alcalinidad que posee una sustancia



12. EFECTOS DE LA SAL EN EL QUESO.

La sal produce los siguientes efectos en el queso:

1. Suministra un mejor sabor.
2. Ayuda a la formación de corteza.
3. Regula la humedad.
4. Selecciona la flora microbiana que debe intervenir en los procesos.

5. Ayuda a la maduración.
6. Permite una mejor conservación del producto.

El tiempo de duración del queso en la salmuera depende de su tamaño

Ejemplo:

Tamaño	Tiempo (Horas)	Salmuera (G. Boumé)
1 Libra	20	22° B.
2 Libras	48	22° B.
3 Libras	72	22° B.
4 Libras	94	22° B.
5 Libras	100	22° B.
6 Libras	120	22° B.

La sal penetra por efecto osmótico* al queso que resulta pesando menos debido a la deshidratación mediante el desalojo del suero y ácido láctico.

* Efecto osmótico: paso de una sustancia de un sitio de mayor concentración a menor concentración.