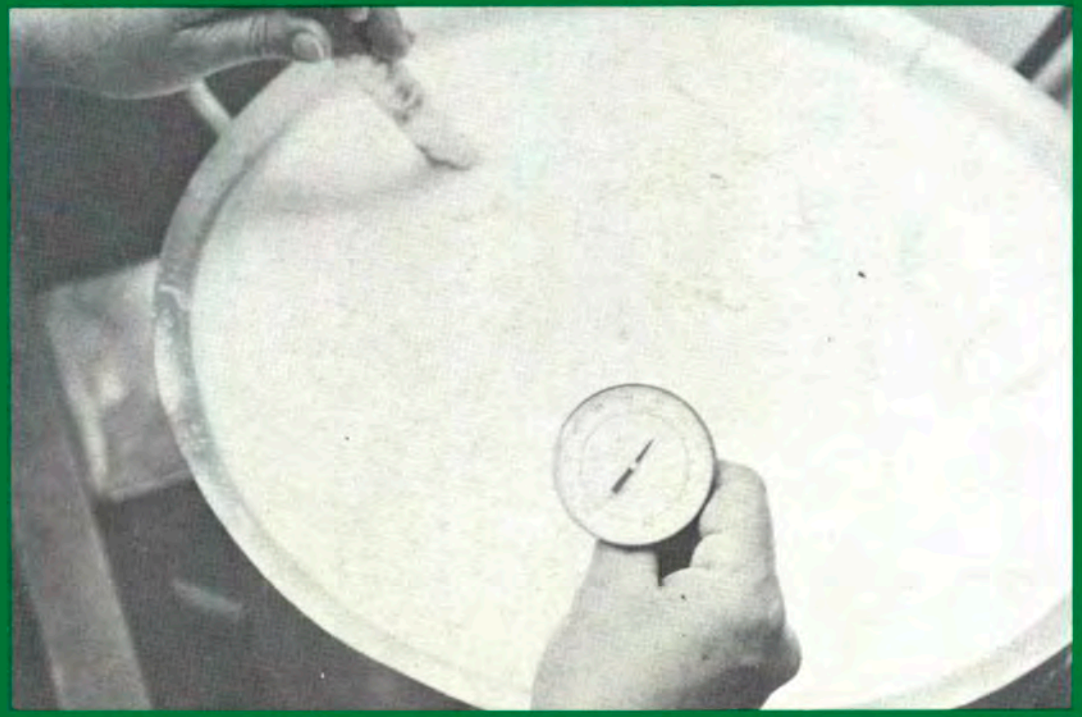
02-74

Derivados Lácteos

Bloque Modular 2
Manejo de la Leche



Cartilla

Características Físicas de la Leche

1

SENA
Servicio Nacional de Aprendizaje

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
BIBLIOTECA
Regional Bogotá

CENTRO AGROPECUARIO DE LA SABANA

Características Físicas de la Leche

SENA
Servicio Nacional de Aprendizaje

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

Contenido Técnico Ofelia García G.
Isabel Ochoa M.

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

Revisión Pedagógica Oscar Ruben Duque
Rosalba Murcia

Derechos reservados del Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA".

Bogotá, D.E. Septiembre 1987

Tabla de contenido

PRESENTACION

OBJETIVOS

AUTOPRUEBA DE AVANCE

PROPIEDADES FISICAS DE LA LECHE

1. Características organolépticas.
   1.1. Color.
   1.2. Olor.
   1.3. Sabor.
   1.4. Textura.
   1.5. Opacidad.
   1.6. Análisis de las propiedades organolépticas.
   1.7. Cuadro de registro para propiedades organolépticas.
2. Densidad
3. Punto de ebullición.
4. Punto de congelación.

RECAPITULACION

AUTOEVALUACION FINAL

TRABAJO ESCRITO

VOCABULARIO

BIBLIOGRAFIA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE HOTELERIA Y TURISMO
BIBLIOTECA
Regional Bogotá

Presentación

La leche al igual que otras sustancias, es un líquido blanco amarillento, con propiedades físicas muy importantes como: color, olor, sabor, densidad, punto de ebullición y otras que determinan su calidad y que permiten juzgarla como buena o mala.

En esta cartilla le presentamos las principales propiedades físicas de la leche,normas y los procedimientos más sencillos para determinarlas en un momento dado. Ponga mucha atención y descrubrirá características interesantes.

¡Adelante!

Objetivos

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

1. Enumerar las características físicas de la leche.

2. Identificar mediante una prueba las características físicas de la leche.

3. Realizar el trabajo escrito que aparece al final de la cartilla y enviarlo a su tutor (instructor).

Autoprueba de avance

Lea los objetivos de la cartilla, si usted domina los contenidos responda la autoprueba de avance. Si todas sus respuestas son correctas, desarrolle el trabajo escrito que se encuentra al final de ésta. Si por el contrario, falla en alguna o no domina los contenidos inicie el estudio de ésta cartilla.

El siguiente cuestionario tiene 8 preguntas, cada una de ellas tiene 4 posibles respuestas pero sólo una es correcta, usted debe seleccionarla y encerrar en un círculo la letra correspondiente.

1. El sabor y olor de la leche se pierden con el:

   a. Alimento consumido.

   b. Transcurso del tiempo.

   c. Uso de recipiente plástico.

   d. Ordeño a diferentes intervalos.

2. La densidad se exp resa en:

   a. Litros por kilogramo.

   b. Gramos por centímetro cúbico.

   c. Metro por gramo.

   d. Gramo por kilogramo.

3. La densidad de la leche normalmente debe tomarse a una temperatura de:

   a. 30°C.

   b. 25°C.

   c. 19°C.

   d. 15°C.

4. El aparato empleado para medir la temperatura se llama:

   a. Decámetro.

   b. Cronómetro.

   c. Termóm etro.

   d. Kilómetro.

5. Al tomar la densidad de una muestra de leche y su temperatura es mayor que la indicada para realizar ésta operación debe corregirse así:

   a. Restando la variación de la densidad leída.

   b. Sumando la variación de la densidad leída.

   c. Restando la variación de la densidad real.

   d. Sumando la variación de la densidad real.

6. Cada grado centígrado de temperatura, mayor al indicado para tomar la densidad de la leche, la afecta en:

   a. 0,2

   b. 0,02

   c. 0,002

   d. 0,0002

7. El punto de ebullición, a nivel del mal, de la leche es de:

   a. 85,13°C.

   b. 93,65°C.

   c. 100,17°C.

   d. 108,10°C.

8. El punto de congelación normal de la leche es de:

   a. –0,132°C.

   b. –0,425°C.

   c. –0,472°C.

   d. –0,539°C.

Compare sus respuestas con las que aparecen en la página 25. *Si todas sus respuestas son correctas, continúe con la siguiente cartilla. Si por el contrario, si falló en alguna, inicie el estudio de ésta hasta que logre el aprendizaje.*

Propiedades Físicas

Son cualidades que poseen las sustancias que afectan directa o indirectamente a nuestros sentidos.

1. Características organolépticas

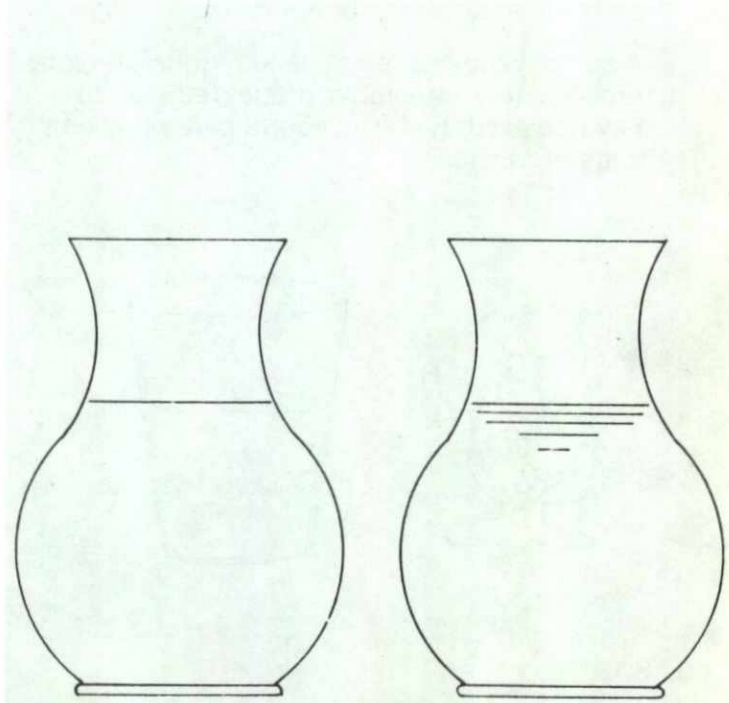
Son todas aquellas que se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos, como: color, olor, sabor, textura.

1.1 COLOR.

La leche posee comúnmente un color blanco amarillento, pero cuando se le ha adicionado agua o se ha descremado, el color es blanco azuloso.

La intensidad del color se debe al mayor o menor contenido de grasa, caseína (proteína de la leche), carotenos (colorantes que se encuentran en la hierba verde).

En la leche pueden observarse coloraciones accidentales, tales como: una coloración rosa debido a la presencia de sangre y otras debido a la contaminación de microorganismos.

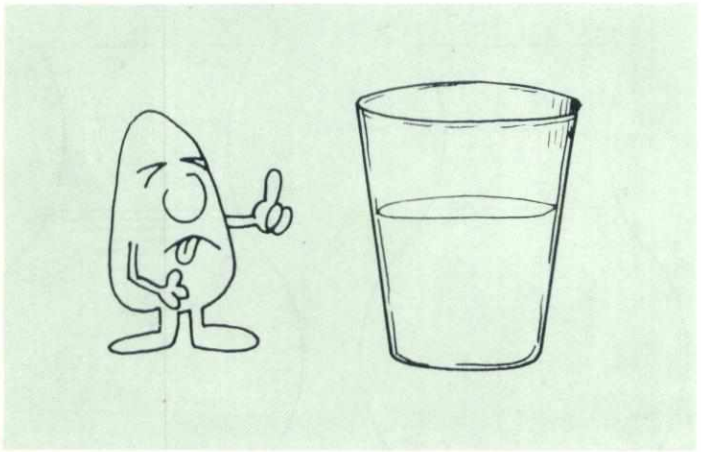


1.2. OLOR.

La leche tiene un olor característico y recuerda el del alimento predominante que se dá a las vacas. Este olor se aprecia en la leche recién ordeñada, puesto que el olor y el sabor se pierden con el aire y el transcurso del tiempo.

Además, las vacas de raza lechera, a través de las paredes externas de la ubre producen una sustancia cerosa y aromatizada cuyo aroma y el de la leche se confunden.

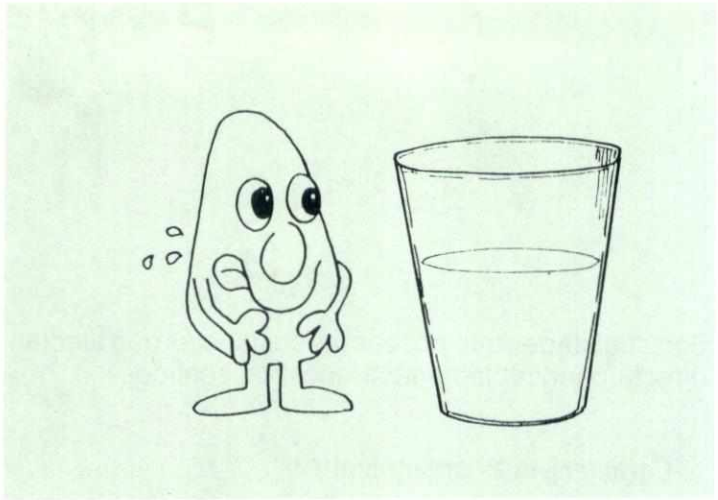
Algunas veces, la leche se impregna de olores, provenientes del establo, drogas, etc.; por lo cual, hay que evitar que ésto ocurra para obtener mejores productos.



1.3. SABOR.

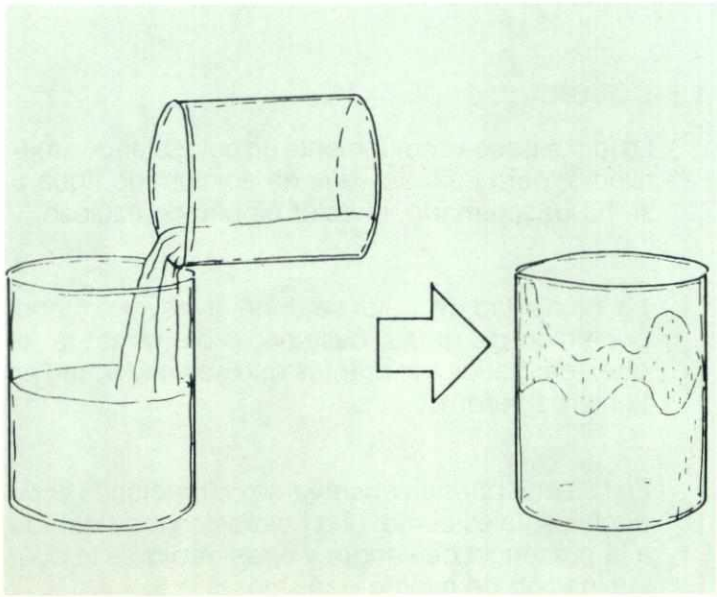
Normalmente la leche tiene un sabor dulce, que depende fundamentalmente de la lactosa o azúcar de la leche.

El sabor puede cambiar por acción de la alimentación, traumatismo de la ubre, alteraciones en el estado de salud de la vaca, sustancias extrañas del medio ambiente o de los recipientes en los que se deposita.



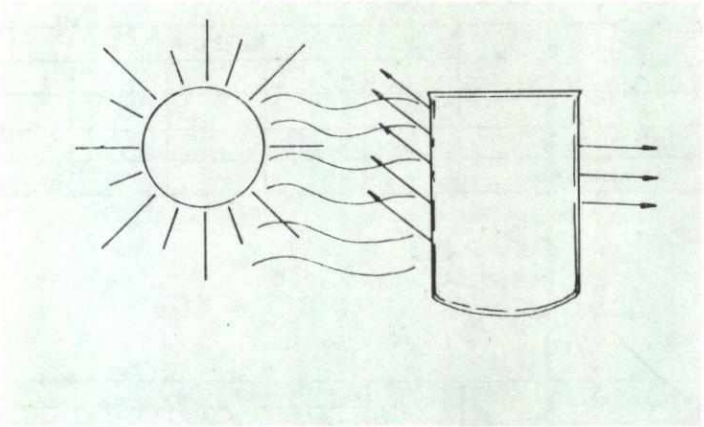
1.4. TEXTURA

La leche debe ser de consistencia líquida, pegajosa y ligeramente viscosa. Esto se debe al contenido de azúcares, sales disueltas en ella y caseína.



1.5. OPACIDAD.

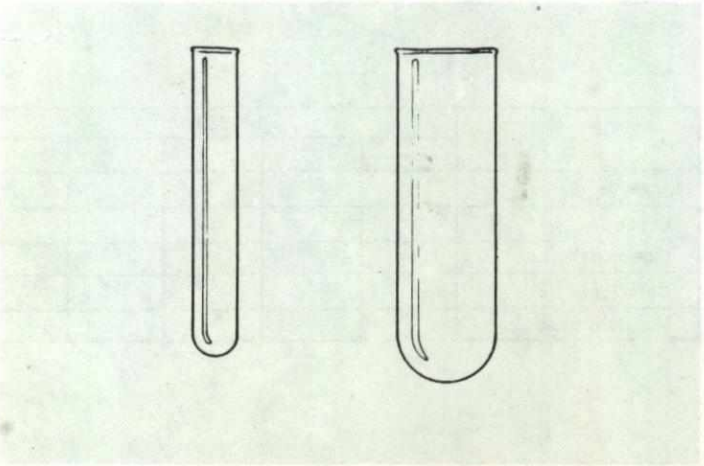
La leche es opaca aún en capas muy delgadas y esa opacidad se debe a la presencia de caseína, grasas y sales disueltas, ya que ellas no permiten el paso de la luz.



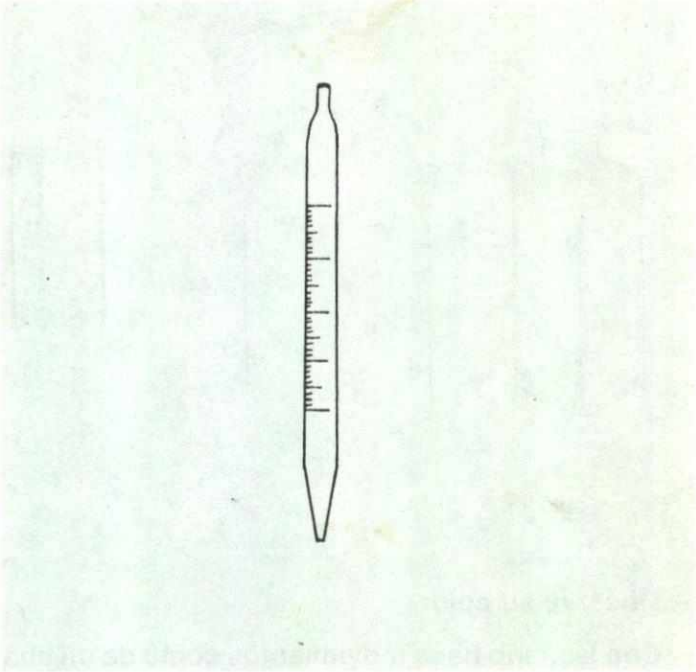
1.6. ANALISIS DE PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS.

A. **Materiales:**

- **Tubos de ensayo o recipientes de vidrio transparentes limpios y secos.**



- **Pipeta o recipiente limpio para tomar la muestra de leche.**



B. **Sustancias.**

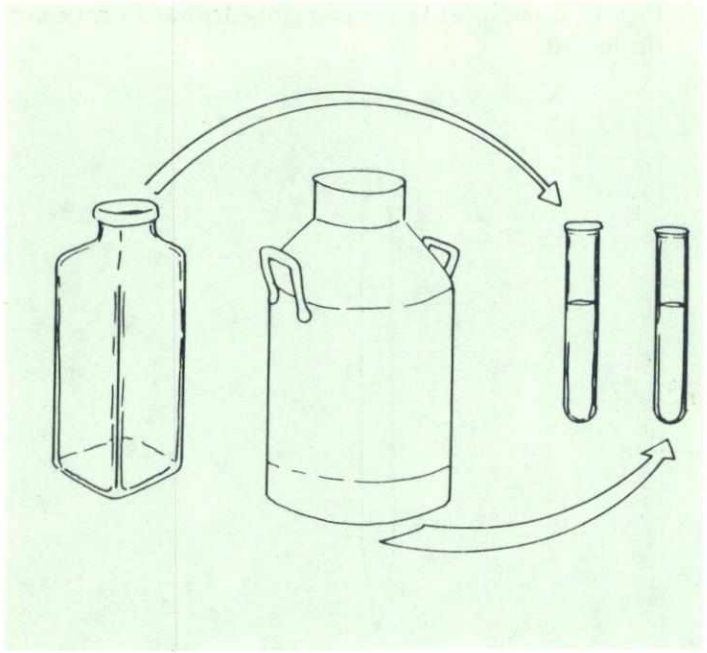
- **Muestra de leche.**

C. **Procedimientos:**

- **Tomar la muestra:**

Esta operación es importante realizarla empleando materiales limpios y desinfectados para no alterar los resultados.

La toma de la muestra es sencilla: si la leche está embotellada, se toma una botella al azar; pero si se encuentra en recipientes más grandes como cantinas, tarros, etc.; se agita muy bien y se toma una cantidad, que se coloca en recipientes de capacidad mayor al volúmen de la muestra.



- **Observe su color.**
- **Con la mano haga movimientos como de un abanico sobre la boca del recipiente que contiene la leche y acercando la nariz aprecie su aroma.**
- **Tome un poco de leche, saboréela y degústela para apreciar su sabor.**
- **Vierta la leche que está analizando a otro recipiente y observe la forma y rapidez con que fluye o sale.**
- **Aprecie la opacidad, colocando el recipiente con la muestra frente a sus ojos dando suaves movimientos circulares.**

HAGA ESTAS PRUEBAS EN FORMA OBJETIVA, PARA EVITAR RESULTADOS ERRADOS

1.7. CUADROS DE REGISTRO PARA PRUEBAS ORGANOLEPTICAS.

Color:

	MUESTRA				
Bueno					
Defectuoso					
Muy defectuoso					

Olor:

		MUESTRA			
Bueno					
Ligeramente defectuoso					
Muy defectuoso					

Sabor:

	MUESTRA				
Excelente					
Bueno					
Ligeros defectos					
Defectuoso					
Muy defectuoso					

Consistencia y viscosidad:

	MUESTRA				
Bueno					
Defectuoso					
Muy defectuoso					

Opacidad:

	MUESTRA				
Bueno					
Ligeros defectos					
Defectuoso					
Muy defectuoso					

Autocontrol No. 1

Complete los siguientes enunciados:

1. Propiedades físicas son aquellas cualidades que:
2. Características organolépticas son aquellas que: _____
3. La intensidad del color de la leche se debe a: _____
4. El sabor de la leche puede cambiar por acción de: _____
5. La leche es opaca debido a: _____

2. Densidad

2.1. CONCEPTO.

Se llama densidad de un cuerpo líquido o sólido a la relación que existe entre la masa expresada en peso y el volúmen del cuerpo. Es decir, la variación del peso con respecto al volúmen.

$$D = \frac{m}{v}$$

D: densidad.

m: masa.

v: volumen.

En el caso de la leche es el peso de un volumen dado de la misma a una temperatura determinada.

La densidad se designa con la letra D y se expresa en gramos por centímetro cúbico (gr/cc) ó en kilogramos por litro (kg/lt).

La densidad normal de la leche es de: 1,028 a - 1.033 gr/cc a 15°C de temperatura.

Cuando la leche ha sido aguada, la densidad baja - por debajo de 1,028 y al ser descremada la densidad aumenta por encima de 1,034

Una leche descremada y aguada ligeramente, puede tener una densidad normal, por ello la medida de la densidad no revela el fraude por sí sólo.

La densidad de la leche varía con la temperatura; en general; se le mide a 15°C. A otra temperatura se debe hacer corrección.

2.2. ANALISIS DE LA DENSIDAD.

A. Materiales:

- Agitador o utensilio para agitar la leche.
- Termómetro.

El termómetro es un aparato empleado para medir la temperatura. Está constituído por un tubo delgado de vidrio, provisto en un extremo de un depósito o bulbo y con el otro extremo soldado a la llama, de modo que el tubo no contenga aire; el bulbo y la parte contigua a él están ocupados por un líquido.

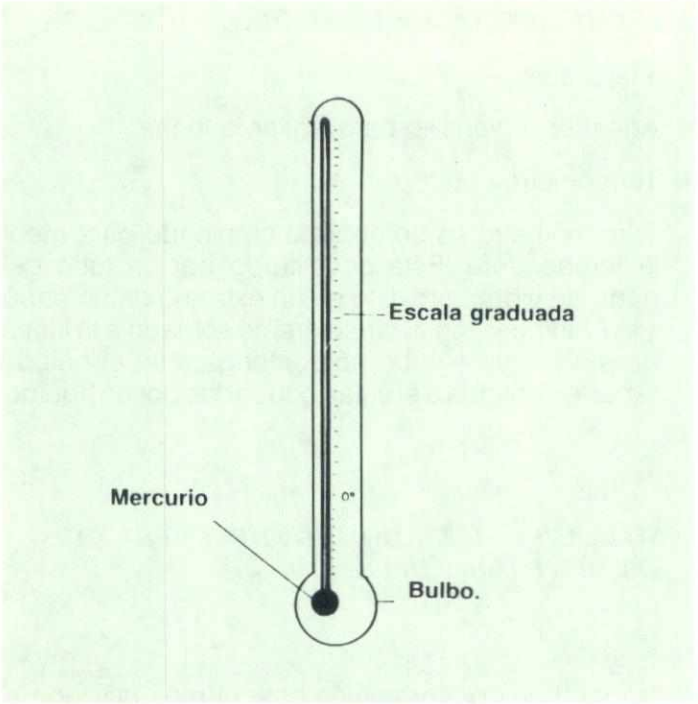
NO GOLPEE EL TERMOMETRO, PUES ES UN INSTRUMENTO MUY DELICADO.

Entre los líquidos termométricos, el más utilizado es el mercurio; es opaco, y por lo tanto bien visible, se dilata regularmente y se mantiene líquido en un amplio intervalo de temperatura, conduce bien el calor.

En estos termómetros suele utilizarse la escala de temperatura centígrada, en la cual la temperatura del hielo corresponde al cero (0) de la escala; y la de ebullición del agua normal, a 100 a nivel del mar y cerca de 92°C en Bogotá.

EVITE CALENTAR EL BULBO A TEMPERATURAS - MAYORES QUE LAS DE SU ESCALA.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE HOTELERIA Y TURISMO BIBLIOTECA Regional Bogotá



Termómetro

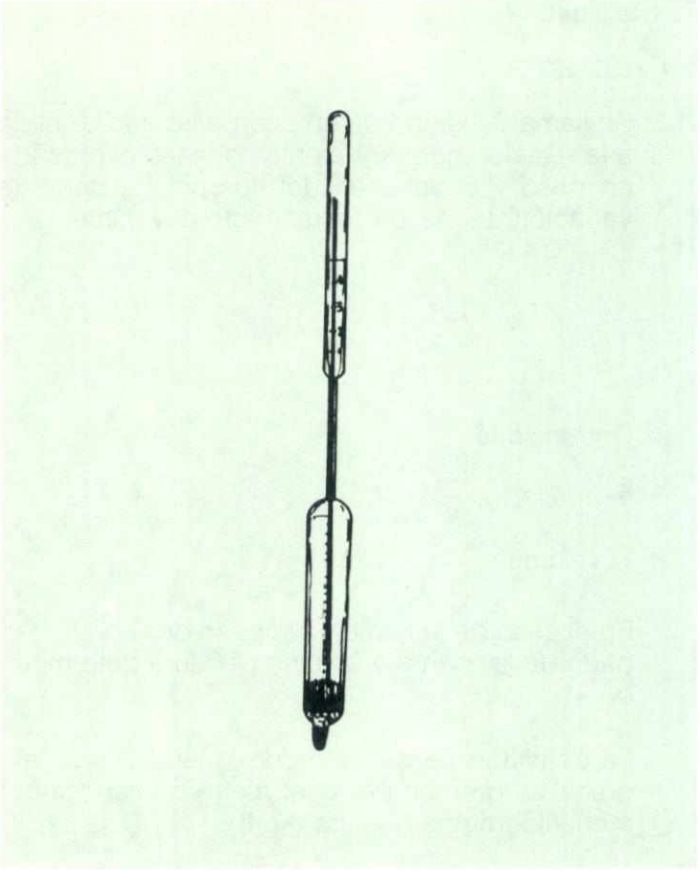
EVITE GOLPEAR EL LACTODENSIMETRO, ES UN INSTRUMENTO MUY DELICADO

Está graduado en milésimas de peso, por encima de 1; desde 15 hasta 40, es decir, desde:
D: 1,015 hasta D: 1,040

- Lactodensímetro:

  Es un aparato de vidrio empleado para medir la densidad de la leche.

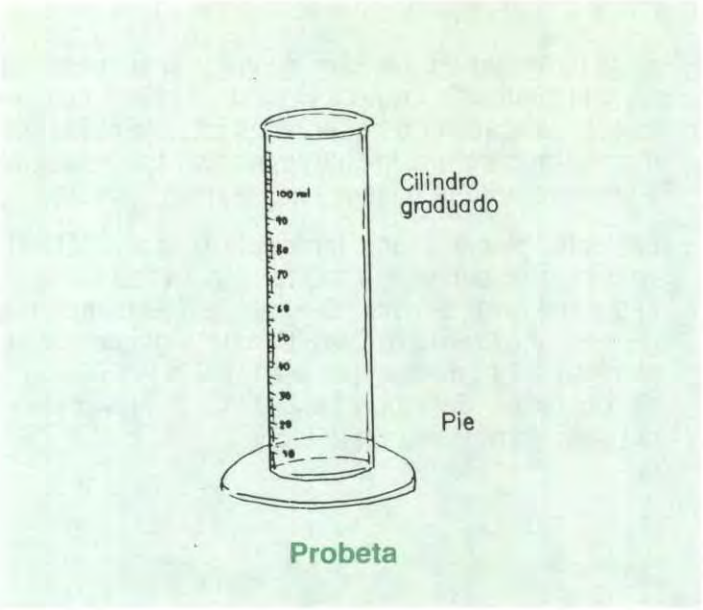
DESPUES DE CADA LECTURA, ENJUAGUE EL LACTODENSIMETRO CON AGUA Y LIMPIELO CUIDADOSAMENTE CON UNA TELA SUAVE (BAYETILLA)



Lactodensímetro

- Probeta o vasija de vidrio de 30-40 cms., de altura, en la cual se pueda colocar la leche e introducir el lactodensímetro, sin que toque el fondo.

  plástico no calentable. Posee un pie y un pico. Su capacidad más común está entre 10 y 100 mililitros (mls). Se usa para medir y trasvasar volúmenes de líquidos. En el pie de ellas se apoya un cilindro graduado.



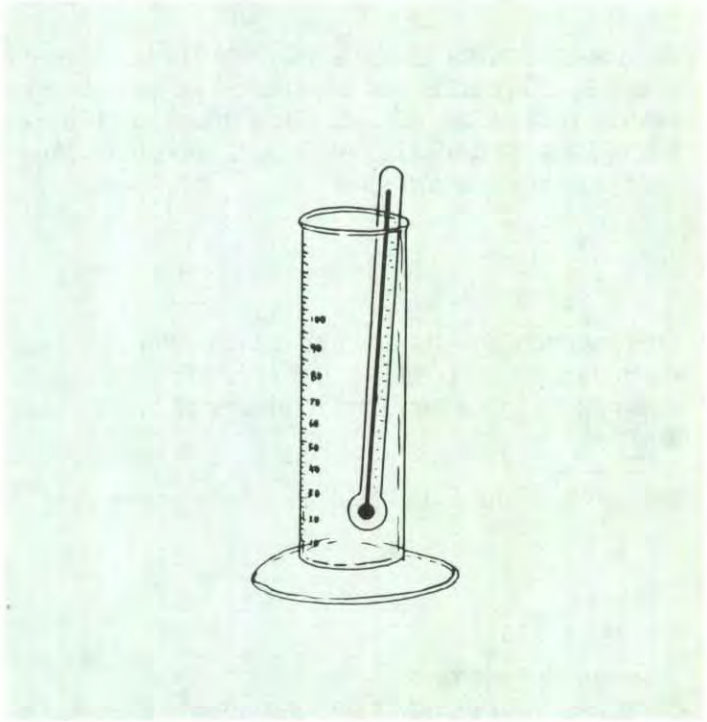
Probeta

B. Sustancias:

- Muestra de leche.

C. Procedimiento:

- Tome la muestra de leche a la cual desea averiguar la densidad, agitándola para hacerla homogénea.
- Después vierta con cuidado la muestra en la probeta o recipiente de vidrio, evitando que se produzca espuma, de manera que se forme una columna de 26-30 cms. de altura.
- Déjela reposar y luego introduzca lentamente el lactodensímetro hasta que quede flotando libremente, cuidando que no roce las paredes del recipiente.
- Luego tome la lectura en la parte más alta, según el plano horizontal del líquido.
- Tome la temperatura introduciéndo el bulbo del termómetro y observe la cifra marcada por el mercurio.
- Haga los cálculos precisos o la corrección si es necesaria.



La corrección de la densidad se hace de la siguiente manera:

Si la temperatura a la cual se tomó la densidad es diferente a 15°C, debe corregirse la lectura, sabiendo que cada grado de temperatura hace variar la densidad en 0,0002 gr/cc.

Si la temperatura es mayor de 15°C se debe sumar la variación a la densidad leída y si es inferior a 15°C, se debe restar la variación a la densidad leída para obtener el valor real de la densidad.

Ejemplo:
Averiguar la densidad real (D_{real}) de una muestra de leche, cuya densidad leída ($D_{leída}$) es de 1,025 a 25°C de temperatura.

Si la temperatura es de 25°C, nos damos cuenta que hay 10 grados por encima de la temperatura normal que es de 15°C. Si cada grado centígrado hace variar la densidad en 0,0002, entonces tenemos que la variación será:

$$10°C \times 0{,}0002 = 0{,}0020$$

Observamos en éste ejemplo que la variación de la densidad es de 0,0020 y como la temperatura es superior a 15°C; éste valor lo sumamos a la densidad leída.

Por tanto, la densidad real de ésta muestra será:

$$D = 1{,}025 \text{ gr/cc} + 0{,}0020 = 1{,}027 \text{ gr/cc}$$

Veamos otro ejemplo:
Averiguar la densidad de una muestra de leche, cuya densidad leída es de 1,023 gr/cc a una temperatura de 10°C.

$$\text{Variación de la densidad} = 5°C \times 0{,}0002 = 0{,}0010$$

$$D_{real} = D_{leída} - D_{variación.}$$

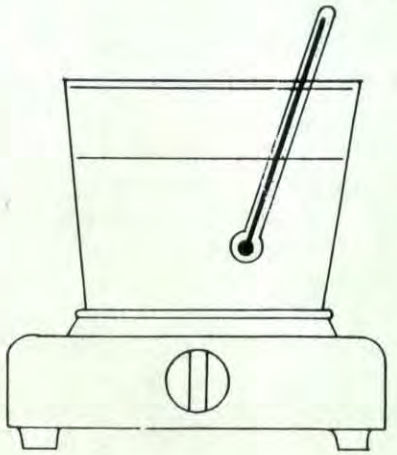
$$D_{real} = 1{,}023 \text{ gr/cc} - 0{,}0010$$

$$D_{real} = 1{,}022 \text{ gr/cc}$$

3. Punto de ebullición

Es la temperatura a la cual se efectúa la ebullición de una sustancia líquida. Cuando dicha sustancia comienza a ebullir o hervir no es posible aumentar más la temperatura, la cual se mantendrá constante y será siempre la misma para el mismo líquido.

La leche hierve a una temperatura de 100,17°C, ligeramente superior a la del agua (100°C), a la altura del nivel del mar. Es decir, a 760 milímetros de mercurio (mm Hg). Si la altura del lugar es mayor, es decir a 740 mm Hg por ejemplo, la temperatura de ebullición del agua será 92°C. Esta variación también se observa en la leche.



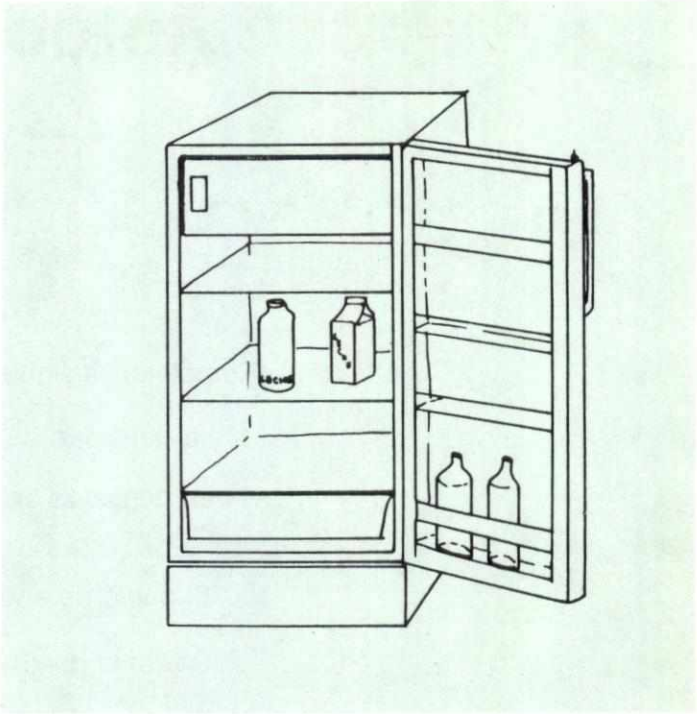
4. Punto de congelación

Es la temperatura a la cual se solidifican los líquidos..

El punto de congelación de la leche es extraordinariamente constante; es inferior al del agua (0°C), debido a las sustancias presentes en solución y se acepta como valor promedio: - 0,539°C.

Un aumento en el punto de congelación, es decir, aproximadamente a los 0°C es relacionado directamente con agregado de agua, ya que significa una dilución de la concentración de las sustancias que se encuentran en solución verdadera en la leche.

PONGA MUCHA ATENCION EN EL PUNTO DE CONGELACION DE LA MUESTRA DE LECHE ANALIZADA. PUEDE ESTAR ADULTERADA!



Autocontrol No. 2

Complete los siguientes enunciados:

1. La densidad de la leche se define como: _____

2. La densidad de la leche normal está comprendida entre _____ y _____ gr/cc.

3. El punto de ebullición se define como: _____

4. Se llama punto de congelación de la leche a: _____

5. A usted le piden averigüar la densidad real de una - muestra de leche, cuya densidad leída es de 1,020 gr/cc a una temperatura de 20°C. ¿Cómo lo haría?

Compare sus respuestas con las de la página 25.
Si son correctas, avance en su estudio. Si por el contrario, falló en algunas, repita de nuevo hasta que logre el aprendizaje.

Recapitulación

Propiedades físicas son las cualidades que presentan las sustancias que afectan directa o indirectamente a nuestros sentidos.

Las propiedades que se observan directamente, como: olor, color, sabor, textura, opacidad, se denominan características organolépticas.

La leche posee un color blanco amarillento y su intensidad se debe al mayor o menor contenido de grasa, caseína y colorantes.

El olor se aprecia en la leche recién ordeñada y recuerda el del alimento que se proporciona al animal.

El sabor de la leche es dulce, depende de la lactosa o azúcar de la leche.

La leche presenta una consistencia líquida, pegajosa y ligeramente viscosa debido a la presencia de caseína, azúcar y sales minerales.

La leche es opaca debido a la presencia de caseína, grasa y sales minerales disueltas en ella.

La densidad de la leche es el peso de un volumen dado de la misma a una temperatura determinada. La densidad normal de la leche a 15°C es de 1,028 - 1,033 gr/cc.

Si la densidad se toma a una temperatura diferente hay que hacer la corrección necesaria para obtener el valor real.

El punto de ebullición de la leche es la temperatura a la cual ésta hierve. Su valor es de 100, 17°C s nivel del mar y de aproximadamente 92°C en la Sabana de Bogotá.

El punto de congelación de la leche es la temperatura a la cual ésta se solidifica. Su valor promedio es de: - 0,539°C.

Hoja de Apuntes

Hoja de respuestas

AUTOCONTROL No. 1

1. Poseen las sustancias y afectan directa o indirectamente a nuestros sentidos.
2. Se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos.
3. Al mayor o menor contenido de grasa, caseína y carotenos.
4. Alimentación, traumatismos de la ubre, alteraciones en el estado de salud de la vaca, sustancias extrañas del medio ambiente.
5. La presencia de caseína, grasas y sales disueltas, pues ellas reflejan toda la luz.

Autocontrol No 2

1. El peso de un centímetro cúbico de leche a una temperatura dada:
2. 1,028 - 1,033 gr/cc.
3. Temperatura a la cual hierve o se efectúa la ebullición de una sustancia líquida.
4. Temperatura a la cual se solidifican los líquidos.
5. $D_{leída} = 1{,}025$ gr/cc

   $T = 20°C$.

   Diferencia de temperatura $= 20 - 15 = 5°C$.

   $D_{variación} = 5°C \times 0{,}0002 = 0{,}0010$

   $D_{real} = D_{leída} + D_{variación}$

   $D_{real} = 1{,}025$ gr/cc $+ 0{,}0010$

   $D_{real} = 1{,}026$ gr/cc

AUTOEVALUACION FINAL

1. b.
2. b.
3. d.
4. c.
5. b.
6. d.
7. c.
8. d.

Autoevaluación final

Usted ya terminó el estudio de esta cartilla y respondió acertadamente los autocontroles. ¿Verdad?, lo felicitamos sinceramente. Ahora le corresponde resolver la autoevaluación final, cuyo cuestionario es el mismo de la autoprueba de avance. Búsquela al principio de la cartilla, resuélvala y compare sus respuestas.

Hoja de Apuntes

Hoja de Apuntes

Trabajo Escrito

1. Al analizar una muestra de leche se observa una coloración rosa. Esto indica que la leche es de buena calidad?. ¿Por qué?

2. ¿Cuál es la razón por la cual una muestra de leche no presenta una textura pegajosa o viscosa?

3. ¿Qué le indica a usted, si al realizar la prueba de densidad se obtiene un valor mayor a 1,034 gr/cc?

4. ¿Qué pasos siguió para tomar la densidad de la leche?

5. Averigüe la densidad real de una muestra de leche cuya densidad leída es de 1,019 gr/cc a una temperatura de 22°C.

Una vez haya respondido a estas preguntas, envíelas a su tutor.

HOJA DE RESPUESTAS

TRABAJO ESCRITO

Nombres y apellidos: _____

No de matrícula: _____

Dirección: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Fecha de envío: _____

No de la cartilla: _____

Si no le alcanza esta hoja, utilice una adicional.

Vocabulario

BULBO: Parte abultada, más o menos esférica que se halla en la parte terminal de un cuerpo. Ejemplo: el termómetro.

CONTAMINACION: Alteración de la pureza de una sustancia.

DESNATADA: Sin crema, sin grasa.

DILATAR: Extender, hacer que una cosa ocupe más lugar.

OPACIDAD: Capacidad que presenta un cuerpo o sustancia para impedir el paso de la luz.

TRAUMATISMO: Lesión, accidente sufrido por un tejido o parte de un cuerpo.

Bibliografía

- *Equipo Regional de Fomento y Capacitación en lechería para América Latina. F.A.D. Manual de composición y propiedades de la leche. Santiago. Chile. 1981.*
- *Equipo Regional de Fomento y Capacitación en lechería para América Latina. F.A.D. Manual de métodos de análisis químicos. Santiago. Chile 1981.*
- *Ministerio de Salud Pública. Propiedades de la leche. Servicio Seccional de Salud del Tolima 1981.*

Servicio Nacional
de Aprendizaje