

RUTINAS DE CONTROL SOBRE LECHE

1.- PREPARACION DE LA MUESTRA

- Buena homogeneización; para ello se agita suave y repetidamente, procurando evitar la formación de espuma, hasta lograr la dispersión total de la grasa.
- Si la muestra está muy fría: 10 min en baño María, a 35-40°C, agitándola después y dejándola en reposo para que la temperatura descienda hasta la adecuada para el análisis.

2.- pH.

PRINCIPIO

- Expresa los iones ácidos libres.
- Sus variaciones son reflejo aproximado de las de la acidez total, pero su determinación no sustituye a la de aquella. Constituye una prueba rápida de valor para el conocimiento del estado de conservación de la leche fresca.

MATERIAL

- pH-metro

INTERPRETACIÓN

<i>pH</i>	6.4	pH 6.5-6.8	pH 6.9
<i>Equiv. aprox.</i>	21°D	16-20°D	15°D
<i>Significado</i>	Leche ácida	Leche normal	Leche alcalina

OBSERVACIONES

Esta prueba no puede realizarse en muestras con bicromato u otro conservante.

3.- ACIDEZ.

PRINCIPIO

- Es el contenido aparente en ácidos, expresado en gramos de ácido láctico/100 ml.

MATERIAL

- 1.- Bureta graduada en 0.1 ml.
- 2.- Matraz *Erlenmeyer* de 100 ml.
- 3.- Pipeta de 10 ml.

REACTIVOS

- Solución 0.111 N (N/9) de NaOH, o
- Solución 0.1 N (N/10) de NaOH
- Indicador: solución alcohólica de fenoftaleína al 1%

PROCEDIMIENTO

- Matraz: 10 ml de leche + 20 ml de agua destilada
- Añadir 5 ó 6 gotas de indicador
- Valorar con la NaOH (hasta la aparición de coloración rosa persistente).

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

- Con NaOH N/9, multiplicar por 0.1 los ml gastados para expresar la acidez en % de ácido láctico. Multiplicar por 10 para hacerlo en grados Dornic.
- Con NaOH N/10, hacerlo por 0.09 o por 9 respectivamente.

INTERPRETACIÓN

- Leche normal: 0,16-0,20 por 100 de ácido láctico.
- Principio de acidificación: 0,21-0,24
- Acidificación avanzada: 0,25 o más.
- Valores < 0,14 hacen la leche sospechosa de aguado, neutralización o mamitis.

OBSERVACIONES

- En leches bicromadas debe hacerse comparando el viraje con un testigo. También es necesario tener en cuenta su acidez: 1 g de bicromato potásico aumenta la acidez en la misma proporción que 0.6 g de ácido láctico.

4.- PROTEINAS: METODO DE SORENSEN-WALKER

PRINCIPIO

El formol se une a los grupos amino de los aminoácidos dejando libre los grupos carboxilo, los cuales pueden valorarse volumétricamente.

MATERIAL

- 1.- Bureta graduada en 0.1 ml.
- 2.- Matraz *Erlenmeyer* de 100ml.
- 3.- Pipetas: de 10 y 5 ml.

REACTIVOS

- Sol. N/10 o N/9 de NaOH
- Sol. comercial de formol (40%)
- Indicador: sol. alcohólica de fenolftaleína al 1%

PROCEDIMIENTO

- Neutralizar 10 ml de leche con NaOH.
- Añadir 20 ml de agua destilada
- Añadir 2-3 ml de formol, previamente neutralizado por el mismo procedimiento.
- Valorar la acidez liberada.

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

- ml de NaOH N/10 gastados en la segunda valoración se multiplican por 2.24 y el resultado se expresa en proteínas. (Si se emplea NaOH N/9 por 2.46).
- La caseína es aprox. el 78.5 % de la proteína total.

5.- GRASA: *METODO DE GERBER*

PRINCIPIO

Disolución alcalina de las proteínas y posterior separación de la grasa, que se mide volumétricamente.

MATERIAL

- 1.- Butirómetros con tapones.
- 2.- Pipetas: de 11, 5 y 1 ml.
- 3.- Baño María con soporte y varilla interior.
- 4.- Termómetro
- 5.- Centrífuga especial para butirómetros.

REACTIVOS

- Ac. sulfúrico densidad especial para *Gerber* (1,815 a 20°C).
- Alcohol isoamílico.

PROCEDIMIENTO

- En el butirómetro: 11 ml de leche + 10 ml de ác. sulfúrico + 1 ml de alcohol isoamílico.
- Tapar y agitar hasta total disolución.
- Introducir en baño María a 60° C, 5 min.
- Centrifugar a 300 r.p.m., 5 min. con el tapón hacia abajo en centrífuga *Gerber*.
- Hacer lectura inmediata en la escala del butirómetro.

INTERPRETACIÓN

El método *Gerber* es un método empírico y rápido muy práctico e internacionalmente aceptado. Los resultados se expresan en gramos de grasa por 100 ml de leche.

6.- DENSIDAD

PRINCIPIO

Es consecuencia de la proporción de sus componentes: agua y sus solutos, grasa y caseína.

MATERIAL

- 1.- Termolactodensímetro.
- 2.- Probeta 250 ml.

PROCEDIMIENTO

- Verter la muestra en la probeta, dejándola resbalar por la pared para evitar la formación de espuma.
- Introducir el termolactodensímetro hasta la división numérica 30.
- Darle un giro, dejarlo flotar 1-2 min sin contactar con las paredes.
- Hacer la lectura (debe hacerse por la parte alta del menisco).

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

- Lactodensímetros graduados en grados densimétricos, que corresponden a la segunda y tercera decimal de la densidad. Para expresar la densidad se antepone a la lectura la cifra 1.0...

- La lectura debe hacerse entre 12° y 18° C y expresarse a 15°C. Si la temperatura es superior se suma 0.0002 por cada grado de temperatura que sobrepase a 15° C, y se restará la misma cifra por cada grado inferior.

OBSERVACIONES

- Debe haber transcurrido 4 ó 5 horas desde el ordeño de la leche.
- Si la muestra está conservada con bicromato potásico, debe restarse de la densidad 0.0007.

7.- DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCÓPICO/CONGELACIÓN (PC)

PRINCIPIO

El punto de congelación de la leche es algo más bajo que el del agua destilada porque la lactosa y la sal les causan otras características (presión osmótica).

MATERIAL

El instrumento más importante de medición es el termómetro crioscópico (Gerber) con disco calculador.

PROCEDIMIENTO

- Fabricar solución refrigerante-congelante con hielo y sal en el bidón de refrigeración (hasta -8 ó -12°C).
- Tapar bidón e introducir termómetro y agitador para obtención y control de solución congelante (-7°C).
- Llenar el tubo con la leche problema y agitador e introducir en el bidón.
- Introducir termómetro en la leche y, sin dejar de agitarla, observar cuándo la columna de mercurio no se mueve más.
- Leer la temperatura en la escala e interpretarla en el disco calculador.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

La leche normal debe tener el punto de congelación a $-0,52^{\circ}\text{C}$. Cuanto más se acerca el PC de una leche al punto de congelación del agua (0°C), mayor será la cantidad de agua añadida.

OBSERVACIONES

Una elevación de $0,01^{\circ}\text{C}$ se corresponde con una adición de agua de un 2%.