FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE Y EL QUESO DE CABRA.

Gabriela Medina Ramos y Carmela Domínguez Campos.
Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Extensionismo Rural.
Universidad Politécnica de Guanajuato.
gmedina@upgto.edu.mx

5 y 6 de octubre, 2015

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE Y EL QUESO DE CABRA.

Gabriela Medina Ramos y Carmela Domínguez Campos.

Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Extensionismo Rural. Universidad Politécnica de Guanajuato. *gmedina@upgto.edu.mx*

Introducción

La calidad de la leche cruda es fundamental para obtener un producto uniforme y de buenas características. A pesar de los adelantos en los diseños y características de los equipos se puede afirmar que es imposible hacer productos de calidad aceptable si se cuenta con leche de calidad pobre o inferior. Se hace por ello imprescindible el control de las características principales de la leche al momento de su recepción y el establecer criterios para su admisión o rechazo basados en las normas de sanidad aprobadas por instancias de salubridad (en México, la Secretaría de Salud).

Entre los factores atribuibles de la etapa de producción primaria que influyen en la calidad de la leche, se encuentran:

a. Factores Genéticos: Raza.

b. Factores fisiológicos: Fase de lactancia y número de lactaciones.

c. Manejo zootécnico: Adecuada alimentación del ganado e higiene en el ordeño, ya sea esta manual o mecánica. Además de utilización de equipos de enfriamiento de manera inmediata, posterior al ordeño.

d. Factores patológicos: Presencia de enfermedades (por ejemplo, mastitis).

Caracterización de la leche

Las características de la leche pueden agruparse en 3 grupos:

1. Sensoriales (calidad organoléptica): Olor, color y sabor
2. Microbiológicas (calidad sanitaria): Factores bióticos y abióticos que aportan una carga de microorganismos. Determinan la inocuidad de la leche.
3. Fisicoquímicas (calidad nutrimental): Composición fisicoquímica (contenido de proteínas, azúcares, ácidos grasos, sales minerales y vitaminas).

La **Norma Mexicana NMX-F-728-COFOCALEC-2007** tiene objeto establecer las especificaciones de la leche cruda de cabra, así como los métodos de prueba aplicables para determinar el grado de cumplimiento con las mismas.

Esta norma es aplicable a toda la leche cruda de cabra y a sus especificaciones de calidad, de origen nacional o extranjera, destinada a la fabricación e industrialización de productos para el consumo humano en territorio nacional.

A continuación se muestran los parámetros y especificaciones para leche de cabra cruda, según esta norma.

Características fisicoquímicas

Especificaciones fisicoquímicas para leche cruda de cabra.

Parámetro	Especificación	Método de prueba
Densidad a 15°C g/mL	1.028 mínimo	NMX-F-424-S-1982 y NOM-155-SCFI-2003
Grasa propia de la leche de cabra	30 mínimo	NOM-155-SCFI-2003 y NMX-F-490-1999-NORMEX
Proteína totales propias de la leche de cabra g/L	28 mínimo	NOM-155-SCFI-2003
Caseína % (en relación a la proteína total)	70 mínimo	NOM-155-SCFI-2003
Lactosa g/L	41 a 48	NOM-155-SCFI-2003
Sólidos no grasos g/L	83 mínimo	NOM-155-SCFI-2003
Punto crioscópico °C (°H)	-0.505 °C (-0.525 °H) a -0.563 °C (-0.585 °H)	NOM-155-SCFI-2003

En este rubro destacan:

a. **Acidez:** La acidez de la leche es un dato que nos da indicios de la carga microbiana, el cuidado en cuanto a higiene, manejo de la ordeña y conservación.

   Una leche con alta acidez, se interpreta como un producto de mala calidad debido a que manifiesta la presencia de múltiples microorganismos.

La leche desarrolla un alto grado de acidez cuando no se aplican buenas prácticas de higiene en el manejo de la ordeña (adecuado lavado de manos, lavado, secado y desinfección de ubres; correcto lavado de ordeñadora, contenedores y tanques de almacenamiento en frío).

La técnica para determinar la acidez en la leche se conoce como Acidez titulable y se mide en grados Dornic (°D).

La leche fresca tiene una acidez titulable entre 13-18 °D.

Por lo tanto, la leche con acidez mayor de 18°D debe ser rechazada para proceso, debido a que existe el riesgo que se pueda cortar durante la pasteurización.

b. **Densidad**: Esta prueba es indicativa de la cantidad de sólidos contenidos en la leche. De aquí que nos permite conocer alguna posible adulteración, por ejemplo la adición de agua a la leche.

La leche fresca tiene una densidad de 1.028 a 1.033 g/mililitro

Si la lectura es menor a 1.028 g/mililitro se trata de leche adulterada con agua. Por otra parte, si la lectura está en el rango de 1.034 – 1.037 g/mililitros ésta puede indicar presencia de una leche descremada.

- **Características microbiológicas**

Especificaciones sanitarias para la leche cruda de cabra.

Parámetro	Especificación	Método de prueba
Acidez (como ácido láctico) g/L (°D)	1.3 a 1.6 (14 a 18)	NMX-F-716-COFOCALEC-2006
Prueba de ebullición	Negativo	Punto 8.2 de la NMX-F-728-COFOCALEC-2007
Prueba de alcohol al 44 % v/v	Negativa	Punto 8.3 de la NMX-F-728-COFOCALEC-2007
Materia extraña	Libre	NMX-F-700_COFOCALEC-2004
Inhibidores	Negativo	NOM-184-SSA1-2002
Aflatoxina M1 µg/kg	0.5 máximo	NOM-184-SSA1-2002
Cuenta total de Bacterias Mesofílicas Aerobias **Clase 1** **Clase 2** **Clase 3** **Clase 4**	 ≤100 000 101 000 a 300 000 301 000 a 599 000 600 000 a 1 200 000	NMX-F-700_COFOCALEC-2004

La carga microbiana, puede ser determinada cualitativamente mediante la determinación de la acción enzimática de reductasa.

Prueba de reductasa: Esta prueba permite saber el grado de contaminación microbiana que tiene la leche, la cual pudiera ser ocasionada por mala higiene cuando se realizó la ordeña, recipientes sucios, etc.; tomando como referencia la –degradación de color de la leche después de agregar azul de metileno.

En la siguiente tabla se muestra la interpretación de esta prueba.

Tiempo de decoloración	*Calidad de la leche*
Mayor a 5 horas	Muy buena
3 a 5 horas	Buena
1 y 3 horas	Regular
1 hora	Mala
Menos de 30 minutos	Muy mala

Las pruebas de laboratorio permitirán al operario ajustar sus procedimientos de trabajo para elaborar el mejor producto posible.

¿Cómo afecta la calidad de la leche la elaboración de un producto?

Para los productos frescos es indispensables contar con leche de primera calidad, tanto en composición fisicoquímica como microbiológica. Cuando la leche, que se somete a un proceso de transformación, es de muy baja calidad, no hay seguridad de obtener un buen producto, tanto nutricional como sensorialmente hablando.

De acuerdo con sus características, los productos frescos conservan y acentúan los defectos que pudiera presentar la leche con que fueron elaboradas. Ciertas alteraciones como la rancidez, tiene un efecto dañino no solo por transmitírselo al producto final, sino porque algunos ácidos que provocan este defecto pueden dificultar el desarrollo de los microorganismos en la fabricación de productos fermentados.

Las leches que contienen contaminantes o inhibidores, son inapropiadas para la elaboración de productos frescos, porque dificultan los procesos tecnológicos impidiendo lograr las características de sabor, aroma, textura y apariencia deseada.

La leche, en base a sus características fisicoquímicas y microbiológicas, puede ser considerada como **normal o anormal.**

La leche **normal** de buena calidad composicional y microbiana, proviene de animales sanos, de ordeños higiénicos y debe conservar sus propiedades desde la extracción hasta el procesamiento.

La leche anormal es aquella que pueden deteriorarse por **contaminación microbiana, y no debería ser considerada para proceso.** Sin embargo, algunos de los contaminantes microbianos más comunes pueden ser reducidos en forma significativa mediante un tratamiento de pasterización.

¿Qué efectos producen los microorganismos contaminantes?

1) riesgos en la salud del consumidor y del operario.

2) defectos de sabor y aroma en el producto.

3) defectos de forma y textura en el producto,

Contaminantes en la leche que afectan la calidad de los productos

Bacterias:

1) **Coliformes**: son bacterias anaerobias aerotolerantes, que crecen en ambientes sin oxígeno, pero la presencia de este no las inhibe. El medio debe ser ligeramente ácido. Los géneros que comúnmente aparecen en la leche son ***Aerobacter aerogenes y Escherichia coli***, siendo estos los principales causantes de fermentaciones anormales durante los procesos de elaboración y maduración.

2) Formadores de esporas

Pueden ser:

a) **Bacterias aerobias**: crecen cuando hay oxígeno,

b) **Bacterias anaeróbicas**: crecen cuando no hay oxígeno.

Las bacterias que se desarrollan en medio alcalino, son las causantes de defectos en productos no ácidos de larga conservación. Y se caracterizan por:

a) Formar esporas, y que

b) Suelen resistir las temperaturas de pasteurización y aún mayores.

2) **Bacterias psicrótrofas**: liberan productos de desechos y enzimas, con las cuales degradan la materia grasa y las proteínas, las que como consecuencia inhiben los fermentos.

Algunas de sus enzimas continúan rompiendo la molécula de grasa aun después de la pasterización, lo que otorga el producto sabores que reducen su calidad. Y esto proviene de una mala higiene en tanques de almacenamiento y transporte e incorrectas prácticas de ordeño.

4) Bacterias ácido lácticas: son bacterias mesófitas, que contaminan la leche y degradan la lactosa produciendo ácido láctico; de manera tal que se constituye en una de las consecuencias de las contaminaciones microbianas.

Sus efectos son disminución del pH -aproximándose a aquel en que coagula la caseína por acidificación (la leche "se corta")-, aumento de la cantidad de iones de calcio en solución, por aumento de acidez se produce la sustitución de iones de calcio de la caseína por los de hidrógeno, modificando el sabor y aroma.

Factores fisicoquímicos

Estos causan adulteraciones tales como:

1) Efecto del aguado: disminuye el valor nutricional por unidad de producto. Además que puede aumentar la carga microbiana, a causa de microorganismos presentes en el agua adicionada.

2) Efecto del descremado: modifica la relación proporcional entre grasa y proteínas, retrasa los tiempos de elaboración y reduce la calidad de los productos por aparición de olores, sabores y color desagradables.

Inhibidores:

1) **Naturales**: dificultan el desarrollo de los fermentos en las primeras horas después de ordeñar.

2) **Antibióticos**: detienen el crecimiento de los cultivos lácticos.

3) **Químicos**: detienen o retardan el crecimiento de los cultivos lácticos.

4) **Bacteriológicos**: inactiva el cultivo láctico acidificante.

La leche que contiene inhibidores no debe ser usada para elaboración de productos frescos.

Para producir leche de buena calidad sanitaria, es necesario:

- Ordeñar cabras sanas.
- Mantener la leche alejada de la suciedad durante y después del ordeño.
- Utilizar utensilios limpios y desinfectados
- Enfriar o refrescar la leche rápido y adecuadamente para retardar el crecimiento de microorganismos (menor de 6°C, preferentemente a 4°C, sin llegar a la congelación).
- En el lugar de ordeño debe haber mucha higiene y limpieza utilizando desinfectantes adecuados para los equipos y utensilios.