

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



DETERMINACIÓN DE GRASA LÁCTEA EN CREMA MEDIANTE MÉTODO BABCOCK
TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN

PRESENTADO POR

CARMEN AÍDA LIZANO LÓPEZ

AMINTA SORAYA MADRID LINARES

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN QUÍMICA Y FARMACIA

NOVIEMBRE, 2024

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

DECANA

MAESTRA NANCY ZULEYMA GONZÁLEZ SOSA

SECRETARIA

LICENCIADA EUGENIA SORTO LEMUS

DIRECCIÓN GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

DIRECTORA GENERAL (AD-HONOREM)

MAESTRA KATIA LISSETE MARTÍNEZ DE PALACIOS

TRIBUNAL EVALUADOR

ASESORAS

LICENCIADA DALILA GUADALUPE ANAYA RODRÍGUEZ

LICENCIADA PATRICIA DEL ROSARIO ESCOBAR DE MURCIA

TUTOR

LICENCIADO JUAN AGUSTÍN CUADRA SOTO

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y los dones para salir adelante.

A mis padres, por ser parte de cada uno de mis procesos, por su incondicional amor y por su increíble paciencia y manera única de demostrar apoyo en cada una de mis decisiones.

Al amor de mi vida Oso Lizano que me acompañó en cada aventura de desvelo y adquisición de conocimientos, por su amor incondicional y por ese ánimo que siempre le caracterizó al verme trabajar.

A cada una de las personas que me acompañaron en este proceso, por siempre estar y porque hubo más risas que llanto, para culminar juntos lo que un día empezamos por cuentas separadas, un privilegio poder compartir esta etapa y así mismo espero que la vida nos junte a más proyectos.

CARMEN AÍDA LIZANO LÓPEZ

DEDICATORIA

Agradezco a Dios todopoderoso a su hijo Jesucristo y Santa María Auxiliadora por estar conmigo en todo momento.

A mis amados padres Henry Saul Madrid (+) Judith Griselda Linares de Madrid por su amor, por creer en mí siempre y ser el motor que me impulsa a seguir adelante.

A mis amados hermanos Henry Saul y Griselda María por ser mi apoyo, ayudarme en cada momento y animarme siempre.

A mi amada sobrina Valeria Alejandra por su ayuda y cariño.

A toda mi familia y amigos por todo su apoyo y animarme siempre.

A mis compadres Kid y Karla de Polanco por su cariño y siempre estar.

AMINTA SORAYA MADRID LINARES.

ÍNDICE GENERAL

	Pág N°
ABREVIATURAS	
GLOSARIO	
RESUMEN	
CAPÍTULO I	
1.0 INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO II	
2.0 OBJETIVOS	18
CAPÍTULO III	
3.0 MARCO TEÓRICO	20
3.1 Las grasas	20
3.2 La crema láctea	20
3.3 Grasa láctea en crema	21
3.4 Composición	21
3.5 Importancia de las grasas en la crema	22
3.6 Clasificación	22
3.7 Características generales	23
3.8 Características fisicoquímicas	23
3.9 Características microbiológicas	23
3.10 Métodos de análisis para determinación de grasa láctea	24
3.10.1 Métodos volumétricos	24
3.10.2 Método Gerber	25
3.10.3 Método Babcock	25
3.10.4 Principio del método	26

CAPÍTULO IV

4.0 PRODUCTO FINAL 28

4.1 Determinación de grasa láctea en crema 28

4.1.1 Reactivos, materiales, y equipos 28

4.1.2 Procedimiento analítico para la determinación de grasa láctea en crema 29

CAPÍTULO V

5.0 CONCLUSIONES 32

CAPÍTULO VI

6.0 RECOMENDACIONES 34

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°		Pág. N°
1	Frasco Babcock para crema (nata)	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°		Pág. N°
1	Contenido de grasa láctea de las cremas (natas) y cremas (natas) ácidas.	22
2	Requisitos microbiológicos	24

ABREVIATURAS

RTCA: Reglamento Técnico Centroamericano

% m/m: Porcentaje masa sobre masa

UFC/cm³: Unidades Formadoras de Colonia sobre centímetros cúbicos o equivalente a mililitro.

mL: mililitro

°C: grados Celsius

g/mL: gramos / mililitros

GLOSARIO

Ácido Graso es una biomolécula de naturaleza lipídica formada por una larga cadena hidrocarbonada lineal, de diferente longitud o número de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo, es decir, un oxígeno enlazado doblemente con el carbono y un grupo hidroxilo (OH) enlazado con el mismo. Esto le da condición de ácido a la molécula. Cada átomo de carbono se une al siguiente y al precedente por medio de un enlace covalente sencillo o doble. Al átomo de su extremo le quedan libres tres enlaces que son ocupados por átomos de hidrógeno (H_3C-), y los demás átomos tienen libres los dos enlaces, que son ocupados igualmente por átomos de hidrógeno (... $-CH_2-CH_2-CH_2-$...). En el otro extremo de la molécula se encuentra el grupo carboxilo ($-COOH$) que es el que se combina con uno de los grupos hidroxilos ($-OH$) de la glicerina (también llamada glicerol o propanotriol), reaccionando con él y uniéndose mediante un enlace tipo éster. El grupo carboxilo tiene carácter ácido y el grupo hidroxilo tiene carácter básico (o alcalino).

Crema o Nata: es el producto lácteo fluido 1 comparativamente rico en grasa en forma de una emulsión de grasa en leche desnatada (descremada), que es obtenida por separación física de la leche.

Cremas (natas) preparadas: son los productos lácteos que se obtienen sometiendo la crema (nata), crema (nata) reconstituida y/o crema (nata) recombinada a tratamientos y procesos adecuados para obtener las propiedades características.

Crema (nata) acidificada o natilla: producto lácteo que se obtiene por acidificación de la crema (nata), crema (nata) reconstituida y/o crema (nata) recombinada por la acción de ácidos y/o reguladores de acidez para obtener una disminución del pH con o sin coagulación.

Crema (nata) envasada a presión: es la crema (nata) fluida, crema (nata) reconstituida y/o crema (nata) o crema (nata) recombinada que es envasada con un gas impelente en un envase de presión de propulsión y que se convierte en crema(nata) montada o batida cuando se retira del envase.

Crema (nata) fermentada o natilla: producto lácteo que se obtiene por fermentación de la crema (nata), crema (nata) reconstituida o crema (nata) re combinada por la acción de microorganismos adecuados, lo cual resulta en una reducción del pH con o sin coagulación. Cuando se realizan las indicaciones sobre el contenido de un(os) microorganismo(s) específico(s), directa o indirectamente, en la etiqueta o de otro modo indicado en las declaraciones de contenido relacionadas con la venta, estos estarán presentes, serán vivos, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de durabilidad mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, el requisito de los microorganismos vivos no se aplica.

Crema (nata) líquida preenvasada: es el producto lácteo fluido que se obtiene preparando y envasando crema (nata), crema (nata) reconstituida y/o crema (nata) re combinada para consumo directo y/o para uso directo como tal.

Crema (nata) montada o batida: es la crema (nata) fluida, reconstituida y/o re combinada a la cual se incorporó aire o gas inerte sin invertir la emulsión de grasa en leche desnatada (descremada).

Crema (nata) para montar o batir: es la crema (nata) fluida, crema (nata) reconstituida y/o re combinada destinada para ser montada o batida. Cuando el propósito de la crema (nata) sea para uso del consumidor final, la crema (nata) deberá haber sido preparada de manera que facilite el proceso de montado o batido.

Crema (nata) reconstituida: crema (nata) que se obtiene por reconstitución de los productos lácteos con o sin agua potable y con las mismas características de producto final de la crema.

Crema (nata) re combinada: es la crema (nata) que se obtiene por re combinación de los productos lácteos con o sin adición de agua potable y con las mismas características de producto final de la crema.

Caseína: La caseína (del latín caseus, "queso") es una fosfoproteína (un tipo de heteroproteína) presente en la leche y en algunos de sus derivados (productos fermentados como el yogur o el queso). En la leche, se encuentra en la fase soluble asociada al calcio (fosfato de calcio), en un complejo que se ha denominado caseinógeno.

Fosfolípidos: son un tipo de lípidos saponificables que componen las membranas celulares, compuestos por una molécula de alcohol (glicerol o de esfingosina), a la que se unen dos ácidos grasos (1,2-diacilglicerol) y un grupo fosfato. El fosfato se une mediante un enlace fosfodiéster a otras moléculas, que generalmente contienen nitrógeno, como colina, serina o etanolamina y muchas veces posee una carga eléctrica. Todas las membranas plasmáticas activas de las células poseen una bicapa de fosfolípidos.

Glicérido: Éster formado por la combinación de la glicerina con ácidos grasos.

Lípido: es una macro biomolécula que es soluble en solventes no polares. Los solventes no polares son típicamente hidrocarburos usados para disolver otras moléculas de lípidos de hidrocarburos que no se disuelven fácilmente (o no se disuelven) en agua, incluyendo ácidos grasos, ceras, esteroides, vitaminas liposolubles (como vitaminas A, D, E y K), monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, y fosfolípidos.

Monoglicérido: más comúnmente conocido como monoacilglicerol, monoacilglicerina o monoacilglicérido, es un compuesto orgánico formado por una molécula de glicerol unida covalentemente a una cadena de ácidos grasos a través de un enlace éster. Pueden ser sólidos cerosos, sólidos duros o líquidos, todos ellos insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos. Su eficacia como emulsificantes w/o y o/w se debe en parte a la capacidad que poseen de disminuir la tensión superficial entre el agua y distintos lípidos a altas temperaturas. Además, los monoglicéridos se caracterizan por situarse sobre la superficie de la fase dispersa de las emulsiones formando una película superficial viscoelástica o bien formando cristales líquidos.

Reactivo: Sustancia que se emplea para provocar una reacción química.

Reacción exotérmica: es aquella que libera energía en forma de calor al ambiente.

RESUMEN

El método Babcock permite determinar el porcentaje de grasa en diversos productos lácteos, en este caso la selección es una muestra de crema o nata, donde por adición de ácido sulfúrico concentrado, permite que las proteínas se digieran y la fracción de grasa sea liberada, al colocarla en una centrífuga la mezcla se separa y la grasa se logra aislar en la columna graduada de la botella, permitiendo medir de manera volumétrica el porcentaje de grasa existente en la muestra.

Se permitió presentar un método descriptivo donde se detalle el procedimiento a seguir en una parte experimental, y que pueda ser de utilidad tanto como en campo de estudio, investigación o en calidad de alimentos, así mismo se enfocó a al método volumétrico Babcock, que tuvo su origen en 1854 pero que hasta la fecha el método es de mucha utilidad por ser práctico, económico y de resultados rápidos y confiables.

Este análisis fisicoquímico permite asegurar la calidad del producto, así como el tipo de producto final por su contenido de grasa, haciendo cumplir los requisitos mínimos estipulados en normativas como Reglamentos Técnicos aplicados al área fisicoquímica como al área microbiológica.

CAPÍTULO I

1.0 INTRODUCCIÓN

La crema de leche es una de las grasas de origen animal de consumo directo, es una grasa láctea cuyo contenido graso es no menor a 18%, sólidos no grasos entre 5.2% a 7.7% y una acidez expresada como ácido láctico en cremas acidificadas o agrias como un mínimo de 0.5% y saborizadas hasta un máximo de 0.2%.

La crema desde el punto fisicoquímico es una emulsión de tipo aceite en agua (O/W) donde la sustancias que la componen están en casa una de la fase en función de su solubilidad, que puede contener un aproximado de 27% de Sólidos totales, 19% de Grasa, 2.9% de Proteínas, 4% de Lactosa, 0.6% de Cenizas, y 73% de Agua, donde pueden variar los porcentajes en las diversas cremas que se comercializan.

Por medio de los análisis fisicoquímicos se puede determinar el contenido de diferentes sustancias que contiene la crema, y así determinar la pureza y calidad de la misma, la determinación de grasa láctea es una prueba de suma importancia, ya que este parámetro influye en el precio por botella de crema, permite determinar si una muestra de leche cumple con los valores legales establecidos, además de que estos valores estandarizados permite que la elaboración de otros derivados estén en cumplimiento y para valores de referencia para la selección genética de los rebaños.

Existen diversos métodos fisicoquímicos para determinar la grasa en crema, y en este caso plantearemos la determinación de grasa láctea en crema por método fisicoquímico Babcock de tipo volumétrico, mediante uso de ácido sulfúrico concentrado, facilita la digestión de las proteínas y produce una liberación de grasa, y con procesos de por medio logramos medir volumétricamente el porcentaje de grasa.

CAPÍTULO II

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar porcentaje de grasa láctea en crema mediante método Babcock.

2.2 Objetivo Específico:

2.2.1 Mencionar la importancia de la determinación de grasa láctea en crema.

2.2.2 Describir el método Babcock para la determinación de contenido de grasa láctea en crema.

2.2.3 Detallar el procedimiento para la determinación de contenido de grasa láctea en crema mediante el método Babcock.

CAPÍTULO III

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 Las grasas

Las grasas son sustancias apolares y por ello son insolubles en agua. Esta apolaridad se debe a que sus moléculas tienen muchos átomos de carbono e hidrógeno unidos de modo covalente puro y por lo tanto no forman dipolos que interactúen con el agua. Podemos concluir que los lípidos son excelentes aislantes y separadores. Las grasas están formadas por ácidos grasos.

Las grasas cumplen varias funciones, que podemos mencionar:

- **Energéticamente**, las grasas constituyen una verdadera reserva energética, ya que brinda nueve kilocalorías (9 Kcal), por gramo.
- **Plásticamente**, tiene una función dado que forman parte de todas las membranas celulares y de la vaina de mielina de los nervios, se podría decir que se encuentran en todos los órganos y tejidos
- **Aislante**, actúan como excelente separador dada su apolaridad.
- **Transportan proteínas liposolubles.**
- **Dan sabor y textura a los alimentos.**

3.2 La crema láctea

La crema es un derivado de la leche que está compuesta por agua con grasa, además de proteínas, una pequeña porción de lactosa, vitaminas y minerales. (1)

La crema láctea es una sustancia grasa que sufre diferentes procesos desde su origen en la leche, tales como reposo, centrifugación, pasteurización u otro proceso para garantizar su inocuidad hasta terminar en su envase y poder comercializarse.

Posee diferentes características físicas como la consistencia que algunas pueden ser más fluidas o líquidas que otras, sabor y olor característico, y esto permite que el consumidor final pueda apreciar de la versatilidad con que el producto ha sido elaborado.

3.3 Grasa láctea en crema

Todos los lípidos contienen carbono, hidrogeno y oxígeno, algunos fósforo y nitrógeno, sin embargo, no todos se comportan de la misma manera, así como los triacilgliceroles que son muy hidrofóbicos, otros como monoacilgliceroles tienen movilidad hidrofóbica e hidrofílica. (2)

Dentro de los ácidos grasos que se encuentran comúnmente en una muestra de crema son:

- Caprílico (C8)
- Cáprico (C10)
- Láurico (C12)
- Mirístico (C14)
- Palmítico (C16)
- Esteárico (C18)
- Oleico (C18:1)
- Linoleico (C18:2)
- Linolénico (C18:3)

3.4 Composición (1)

Materia prima: leche y solidos lácteos.

Ingredientes:

- Solidos lácteos no grasos: máximo 2%.
- Caseinato: máximo 01%.
- Suero lácteo en polvo: máximo 1%.
- Cultivos de microorganismos inoos (para crema acidificada fermentada). Los productos derivados exclusivamente de la leche o el suero que contiene el 35% (m/m) o más de proteínas lácteas de cualquier tipo. Estos podrán utilizarse con la misma función que los espesantes y estabilizantes, siempre y cuando se agreguen en cantidades funcionalmente necesarias que no superen 2% considerándolos globalmente junto con los estabilizantes y espesantes como aditivos.
- Almidones y gelatinas. Pueden ser utilizados con la misma función que los estabilizantes, siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias tal como lo

establecen las buenas prácticas de manufactura (BPM), tomando en cuenta cualquier uso de estabilizantes y espesantes autorizados como aditivos.

- Condimentos o especias, hierbas, vegetales y frutas, frescos o procesados y otros alimentos permitidos.
- Cloruro de sodio u otras sales de grado alimentario.
- Para la elaboración de crema (nata) reconstituida o recombinada se permite el uso de mantequilla, productos de grasa láctea, leche en polvo, crema (nata) en polvo, y agua potable.

3.5 Importancia de las grasas en la crema

La grasa láctea es importante por proporcionar un alto nivel de energía dentro de la alimentación humana, que representa más de dos veces las calorías que producen los carbohidratos o las proteínas, además que son fuente de ácidos grasos esenciales indispensables para el buen crecimiento físico y desarrollo del sistema nervioso del organismo, y contribuyen en la asimilación de las vitaminas liposolubles como A, D, E y K, pero en altos niveles de consumo esto puede provocar problemas cardiovasculares tales como acumulación en diferentes partes del sistema principalmente en las arterias.

3.6 Clasificación

Las cremas o natas se clasifican por su contenido graso mínimo, aclarando que el producto puede poseer un valor mayor o igual a los establecidos se puede denominar según el tipo de producto terminado:

Tabla N°1. Contenido de grasa láctea de las cremas (natas) y cremas (natas) ácidas. ¹

Tipo	≥ Grasa (%m/m)
Crema (nata), natilla	18
Crema (nata) para batir y crema (nata) batida	28
Crema (nata) para batir rica en grasa y crema (nata) batida rica en grasa.	35
Crema (nata) doble, natilla doble	45

3.7 Características generales

El producto terminado debe estar libre de toda alteración, adulteración, de separación y de sustancias extrañas al proceso normal de elaboración.

Además de cumplir con sus características sensoriales tales como:

- Sabor: el producto terminado tendrá el sabor característico y debe estar libre de sabor ácido en cremas dulces, amargo, o cualquier sabor extraño.
- Olor: debe tener el olor característico y estará libre de cualquier olor extraño.
- Color: el producto debe tener color blanco ligeramente amarillento.
- Aspecto: el producto presentará el aspecto de un líquido denso, cuya viscosidad debe estar en relación directa al contenido de grasa; deberá estar libre de grumos, burbujas, sedimentos o suero y/o grasa separada.

3.8 Características fisicoquímicas

Las grasas poseen propiedades fisicoquímicas propias, que al ser analizadas estas pasan a ser propiedades cuantificables como: cenizas, proteínas, contenido de grasas, humedad, Índice de Refracción (IR), Índice de Acidez (IA), Índice de Peróxidos (IP) e Índice de Saponificación (IS) o solo de manera cualitativa como descripción, solubilidades, pH, que brindan datos o resultados de suma importancia debido a que no solo es para garantizar la calidad de la muestra y que no haya sido adulterada o una mala manipulación, sino que identificar ácidos grasos predominantes.

3.9 Características microbiológicas

Debido a su alto contenido en grasa y pequeñas cantidades de carbohidratos, proteínas y agua, la crema es un sustrato apropiado para el desarrollo de microorganismos como bacterias, levaduras y hongos psicrófilos que causan lipólisis enzimática, conduciendo al desarrollo de olores y sabores desagradables, un proceso conocido como rancidez. (3)

Tabla N°2. Requisitos microbiológicos.³

Microorganismos	n¹⁾	c²⁾	m³⁾	M⁴⁾
<i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/cm ³ Coagulasa (+)	5	2	10	10 ²
Coliformes totales, por gramo	5	1	10	10
Coliformes fecales, por gramo	5	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> , UFC/cm ³	5	0	0	0
<i>Salmonella</i> en 25 gramos	5	0	0	0
Recuento total de bacterias aeróbicas mesófilas, UFC/cm ³	5	3	4x10 ⁴	6x10 ⁴
Hongos y levaduras	5	0	0	20
Prueba de fosfatasas	5	0	0	0

1(n) = Numero de muestras que debe analizarse.

2(c) = Numero de muestras que se permiten que tengan un recuento mayor que m, pero no mayor de M.

3(m)= Recuento máximo recomendado.

4(M)= Recuento máximo permitido.

3.10 Métodos de análisis para determinación de grasa láctea

Existen, varios métodos para determinar la grasa en productos lácteos, entre ellos están:

- Métodos Volumétricos: de *Babcock*, y Gerber.
- Métodos de Ponderales o Gravimétricos: Rose Göttlieb, Metil Metanol, SBR
- Métodos Automatizados o Instrumentales que se fundamentan en las propiedades físicas y químicas: del Infrarrojo, de la Densidad y de la Absorción de Rayos X.

3.10 Métodos Volumétricos

Se utilizan agentes químicos (ácido sulfúrico o detergentes) para lograr la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y medir consecutivamente la grasa separada en botellas especiales.

3.10.1 Método Gerber

El método Gerber consiste en hacer la separación de la grasa contenida en un producto lácteo dentro de aparatos de medición llamados butirómetros, para medir su volumen e indicarlo en porcentaje de la masa total.

El método fue desarrollado en 1892, haciendo uso del ácido sulfúrico concentrado y la centrifugación permite la separación de la grasa, pero para facilitar esta reacción se adiciona alcohol amílico que mejora la separación entre la grasa y la solución ácida, lo que permite una lectura en el butirómetro el contenido de grasa del lácteo y el contenido de masa en porcentaje.

3.10.2 Método de Babcock

El Método Babcock es un método Volumétrico, donde utilizan agentes químicos principalmente ácido sulfúrico y la fuerza centrífuga, para lograr la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y medir consecutivamente la grasa separada en botellas especiales que permiten medir directamente el porcentaje de grasa por volumen.

La botella o frasco de Babcock es un recipiente de vidrio de fondo plano, el cual tiene un cuello alargado, vertical y graduado, para medir el contenido de grasa en la crema esta posee cuellos más anchos y permite determinaciones mayores que al de la leche. (4)



Figura N°1. Frasco Babcock para crema (nata)⁴

3.10.3 Principio del Método (3)

A esta se le adiciona la cantidad conocida de muestra necesaria para el análisis y luego el ácido sulfúrico concentrado que es el que desnaturaliza las proteínas, generando una reacción exotérmica liberando calor y facilidad en la separación total e intacta de grasa, previo a colocarla en la centrifuga se adiciona una proporción de agua, y al iniciar el proceso en la centrífuga, permite la separación de la fase acuosa y la fase oleosa (grasas/aceites), la fase oleosa asciende hacia la columna graduada de la botella y el volumen medido se expresa en porcentaje.

CAPÍTULO IV

4.0 PRODUCTO FINAL

4.1 Determinación de grasa láctea en crema

El método Babcock consiste en separar la grasa dentro de un recipiente medidor o calibrado llamado botella o frasco de Babcock, permite medir el volumen e indicarlo en un tanto por ciento de masa; además previo al análisis los instrumentos deben estar completamente limpios, sin ningún residuo de grasa de análisis anteriores.

El ácido sulfúrico oxida e hidroliza los componentes orgánicos de la envoltura protectora de los glóbulos de grasa, lo que permite la separación de la grasa y una solución ácida, con la centrifugación la grasa es separado en el vástago o columna graduada de la botella de Babcock donde permite realizar directamente la lectura del contenido de grasa expresado en gramos/100 g de muestra.

4.1.1 Reactivos, cristalería, y equipos.

Reactivos

- Ácido Sulfúrico Concentrado del 94% al 98% (H_2SO_4); con densidad entre 1.82 g/mL - 1.83 g/mL a 20 °C
- Agua Purificada
- **Nota:** al no contar con el ácido sulfúrico a esa densidad, se deberá preparar el día del análisis para poder emplearlo en la prueba, revisar la etiqueta del reactivo y su certificado donde declara la densidad.

Materiales

- Pipetas Mohr 20 mL (3)
- Probetas de 20 mL (3)
- Termómetro (1)
- Beaker de 10 mL, 250 mL, 1000 mL
- Varilla de vidrio (1)

Equipos

- Centrífuga de Babcock (1)
- Refrigeradora (1)
- Baño María a 60°C
- Balanza analítica o semianalítica
- Botellas normalizadoras de Babcock graduadas a 50% (3)

4.1.2 Procedimiento analítico para la determinación de grasa láctea en crema

- Mantener la muestra en refrigeración previo al uso, para mantener sus características organolépticas sin alteración.
- Homogenizar la muestra de crema a utilizar.
- Verificar que la temperatura de la muestra este en un rango de temperatura de 15 °C a 25 °C.
- Medir con pipeta los 17.6 mL y al finalizar la medición limpiar los excesos de la muestra de la punta de la pipeta, esto para evitar que al ser transferida arrastre errores en la cantidad total de la muestra.
- Transferir la muestra a la botella, verificando que ingrese por completo en la botella.
- Medir con pipeta o probeta 17.5 mL de Ácido Sulfúrico concentrado.
- Transferir lentamente y por las paredes el ácido sulfúrico a la botella y que esté levemente inclinada para que se deposite poco a poco en el fondo.
- Adicionar agua purificada con una temperatura de 60 °C hasta el cuello de la botella de Babcock.
- **Nota:** El agua purificada debe estar previamente a 60°C para evitar que el ácido sulfúrico pueda carbonizar la muestra.
- Colocar en Baño María a 60 °C por 5 minutos
- Homogenizar por rotación manual hasta conseguir una mezcla uniforme de color caramelo a chocolate.
- **Nota:** si la reacción genera demasiado calor enfrían en baño de agua al tiempo para evitar que la muestra se quemé, si la muestra se enfría demasiado, someter a baño maría a 60° por 15 minutos.

- Colocar la muestra en la centrifuga por 2 minutos, retirar la muestra al finalizar el tiempo.
- Adicionar agua purificada a 60 °C hasta que la grasa se aproxime a la penúltima porción graduada en el cuello de la Botella de Babcock.
- Centrifugar por 1 minuto, retirar la muestra al finalizar el tiempo.
- Colocar la Botella de Babcock en baño de agua a 60 °C por 2 minutos.
- Proceder a dar lectura del porcentaje de grasa que da la botella de Babcock.
- **Nota:** Cuando existan coágulos, apariencia lechosa de grasa, materia carbonizada, o donde no se pueda dar una lectura clara, se debe repetir la prueba.
- Realizar la prueba por triplicado.

CAPÍTULO V

5.0 CONCLUSIONES

1. Teniendo en cuenta la investigación realizada consideramos que la determinación de la grasa láctea y en especial en el producto “*crema*”, es de vital importancia para la salud del ser humano que la consume, debido a que desde la fabricación hasta la liberación del producto final, que se pone a disposición del consumidor, debe de cumplir con los requerimientos nutricionales, lo que se podrá comprobar con el cálculo de los principales parámetros fisicoquímicos de la muestra de crema, la que deberán de considerar al momento de realizar las pruebas con el Método Babcock , el calcular la grasa, densidad relativa, punto de congelación, acidez y pH; el método en estudio nos permite realizar un análisis efectivo, confiable y rápido y que no impide que la cadena de fabricación se rompa, garantizado la calidad del producto para su comercialización.
2. El uso del método en estudio, nos permite obtener resultados de la muestra de crema, no menores al 18 %, aunque es posible obtener valores más altos que dependerán del tipo de crema.
3. Es importante destacar que al aplicar este método para el análisis del producto “*crema*”, se deberá de realizar el procedimiento, indicado en el Capítulo IV, en su párrafo 4.1.2, como la muestra se expone a una temperatura de entre 15° C y 25° C, y en combinación con los reactivos el ácido sulfúrico y agua purificada y esta se quema, realizar nuevamente el procedimiento considerando la recomendación de enfriar en baño maría y si se enfría demasiado someter la muestra a baño maría a 60° C por 15 minutos.
4. Los parámetros fisicoquímicos originan variaciones en las características organolépticas de los productos lácteos, por ser resultados cuantitativos del estado del producto; al realizar la prueba, se debe considerar el origen y forma de obtención del producto, por ser un requerimiento necesario de estar dentro de los límites de aceptación caso contrario se obtendrán resultados no deseables y finalmente afectará las características organolépticas que son más importantes para los consumidores de este producto.

CAPÍTULO VI

6.0 RECOMENDACIONES

1. El método Babcock es un método volumétrico que es de fácil adaptación dentro de la industria alimenticia, pero por tener uso de reactivos puros y altamente corrosivos, es necesario la capacitación exhaustiva del personal del área de calidad, la adquisición de equipo de protección personal, y las condiciones adecuadas del laboratorio, previo al inicio de análisis de producto por este método.
2. El analista debe garantizar que las muestras a utilizar para análisis no deben romper su cadena de temperatura para evitar errores durante el análisis y así mismo que los resultados sigan siendo confiables.
3. Al momento de realizar análisis, el analista debe tener el cuidado de seleccionar correctamente las botellas para la determinación de grasa en crema, en leche o en otro derivado lácteo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.71:14 Productos Lácteos. Cremas (Natas) y Cremas (Natas) Preparadas. Especificaciones, Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO), 2014
2. Iturbe, Francisca; Sandoval Julieta. Análisis de Alimentos Fundamentos y Técnicas. Universidad Nacional Autónoma de México. 2011
3. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO), 2008
4. Botella Babcock. [Internet]. 2024-07-08 [Citado: 2024-07-24]. Disponible en: <https://quimicafacil.net/infografias/material-de-laboratorio/botella-babcock/>.