

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**DETERMINACIÓN DE GRASA Y REDUCTASA EN
QUESOS FRESCOS DE MARCAS COMERCIALES**

CELESTE AÍDA LEMUS GODOY

QUÍMICA FARMACÉUTICA

Guatemala, Marzo 2006

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**DETERMINACIÓN DE GRASA Y REDUCTASA EN
QUESOS FRESCOS DE MARCAS COMERCIALES**

INFORME DE TESIS

Presentado por
CELESTE AÍDA LEMUS GODOY

Para optar el título de
QUÍMICA FARMACÉUTICA

Guatemala, Marzo 2006

JUNTA DIRECTIVA

M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán	Decano
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	Secretaria
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo	Vocal I
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal II
Licda. Beatriz Eugenia Batres de Jiménez	Vocal III
Br. Juan Francisco Carrascoza Mayén	Vocal IV
Br. Susana Elizabeth Aguilar Castro	Vocal V

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

Dr. César Francisco Lemus Archila
Marta Sandra Godoy Helguero

A MIS ABUELOS

José Antonio Godoy Meza
Marta Lilia Helguero Escobar †
César Augusto Lemus Castro
Ana Jovita Archila Castellanos

A MIS HERMANOS

Ing. Francisco Javier
Julio César
Josué David
Juan Israel

A MI HIJO

Pablo Andrés

A

Ing. Juan Paulo Barrios

AGRADECIMIENTOS

A la Licda. Hada Alvarado por su calidad como catedrática, apoyo incondicional, dedicación y asesoramiento en la elaboración de este trabajo.

A la Licda. Julia García por su colaboración incondicional para terminar éste documento y por brindarme sus conocimientos para llegar a ser una profesional.

A la Licda. Lilian Irving por su apoyo para realizar este trabajo.

A mis amigos por brindarme su amistad y apoyo en todos los momentos de mi vida.

A mis catedráticos por compartirme de sus sabios conocimientos.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por permitirme ser parte de ella.

INDICE

	Página
I. Resumen	1 - 2
II. Introducción	3 - 4
III. Antecedentes	5
1. Quesos	5
1.1 Definiciones	5
1.1.1 Queso	5
1.1.2 Queso fresco	
1.2 Clasificación	5
1.2.1 Según el contenido de humedad	5 - 6
1.2.2 Según el contenido de grasa láctea	6
1.2.3 Según características del proceso	6 - 8
1.3 Naturaleza Química	8
1.4 Elaboración de Quesos	8
1.4.1 Materias primas y materiales	8
1.4.1.1 Aditivos Alimentarios	8
1.4.1.2 Reguladores del pH	9
1.4.1.3 Coadyuvantes de la coagulación	9
1.4.1.4 Estabilizadores	9
1.4.1.5 Conservadores	10
1.4.1.6 Sustancias para el ahumado	10
1.4.2 Proceso	10
1.4.2.1 Ordeño	10
1.4.2.2 Cuajado	10 - 11
1.4.2.3 Desuerado	11 - 12
1.4.2.4 Salado	12
1.4.2.5 Maduración	12
1.5 Conservación y almacenamiento	12 - 13
2. Determinación de grasa y reductasa en quesos	13 - 14

3. Normas y especificaciones de calidad	14 -15
3.1 Características generales del queso fresco	15
3.2 Características sensoriales del queso fresco	15
3.2.1 Defectos del sabor	16
3.2.2 Defectos en el olor	16
3.2.3 Defectos en el color	16
3.2.4 Defectos en la textura	16
3.2.5 Defectos en la apariencia	16
3.3 Características químicas del queso fresco	16 - 17
3.4 Características microbiológicas del queso fresco	17
4. Estudios previos	18
IV. Justificación	19
V. Objetivos	20
VI. Hipótesis	21
VII. Materiales y Métodos	22
1. Universo y muestra	22
2. Materiales	22
2.1 Equipo	22
2.2 Reactivos	22
2.3 Cristalería	22
3. Metodología	23
3.1 Determinación de grasa por el método de Babcock	23 - 24
3.2 Determinación de reductasa	24
VIII. Resultados	25 - 26
IX. Discusión	27 - 28
X. Conclusiones	29
XI. Recomendaciones	30
XII. Referencias	31 - 33
XIII. Anexos	34 - 42

I. RESUMEN

En Guatemala el queso fresco es consumido por una cantidad numerosa de población, ya que es un alimento muy completo rico en calcio, proteínas, fósforo, grasa y vitaminas; pero también es un medio muy propicio para la reproducción de ciertas bacterias.

El queso fresco es el producto lácteo no madurado obtenido por la coagulación enzimática o ácida de la leche. Desde el punto de vista fisicoquímico el queso es un sistema tridimensional tipo gel, formado básicamente por caseína, integrada en un complejo caseinato-fosfato-calcicomagnésico, el cual por coagulación forma una masa que engloba los glóbulos grasos, algunos minerales, vitaminas, lactosa y otros componentes de la leche que se mantienen absorbidos en el sistema o en solución en la fase acuosa retenida.

Se han establecido normas específicas para cada tipo de queso, que deben ser cumplidas por las industrias de productos lácteos, donde se señalan los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos. En Guatemala la normativa está a cargo de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR), dependencia del Ministerio de Economía. El objetivo de este estudio es determinar si las industrias guatemaltecas de productos lácteos que se dedica a la fabricación de queso fresco están cumpliendo con las especificaciones contenidas en las normas vigentes.

En éste estudio se cuantificó el porcentaje de grasa presente en el queso fresco por el método de Babcock, Se analizaron tres de las marcas mas consumidas en el país y los resultados demuestran que una de las tres marcas analizadas no cumple con las especificaciones contenidas en la norma COGUANOR No. 34 046 h3, las otras dos marcas de queso fresco si cumplen ya que el porcentaje de grasa láctea es mayor de 1.23%.

Además se realizó la prueba de la reductasa para determinar el grado de contaminación microbiana, dos de las tres marcas si cumple con la norma COGUANOR No. 34 046 h12, y se obtuvo que una muestra de una de las tres marcas estudiadas no cumple, debido a que decoloró el azul de metileno antes de los treinta minutos establecidos dando resultado positivo a la prueba de la reductasa, lo cual indica que éste producto presenta una carga microbiana muy alta.

II. INTRODUCCIÓN

El queso es un alimento muy completo rico en calcio, proteínas, fósforo, grasas y vitaminas, consumido por un importante sector de la población guatemalteca. Su único inconveniente para dietas bajas en grasa es el alto valor calórico debido al elevado contenido de grasa que posee. Ingerir demasiada grasa puede provocar afecciones cardíacas, alteraciones de los niveles de grasa en sangre, colesterol y triglicéridos elevados, obesidad, o problemas hepáticos. Por lo anterior es de utilidad determinar el contenido de grasa en quesos frescos.

La determinación de grasa tiene como objetivo cuantificar los ácidos grasos presentes en el queso fresco. Esta determinación se hará por el método de Babcock utilizando centrifugación.

Los quesos frescos son un alimento muy nutritivo, pero también es un medio muy propicio para la reproducción de ciertas bacterias. Para garantizar la inocuidad de estos productos es imprescindible que la elaboración y manipulación de los quesos sean adecuadas. La producción de productos lácteos suele utilizar tratamientos térmicos para prolongar la duración y la inocuidad, pero algunos patógenos sobreviven en los quesos elaborados con leche cruda y pueden presentar riesgos para la salud humana. Por ello es importante determinar el grado de contaminación microbiana que tienen los quesos frescos de marcas comerciales para verificar si están cumpliendo con las normas y especificaciones establecidas.

La determinación de la reductasa tiene por objeto establecer en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano en el queso fresco. El método se basa en el efecto reductor de las bacterias sobre el azul de metileno, el cual se determina tomando el tiempo que tarda en decolorar el azul de metileno, ya que el

tiempo de reducción es inversamente proporcional al número de microorganismos contenidos en la muestra.

El objetivo de este estudio es determinar si las industrias de alimentos que se dedica a la fabricación de queso fresco están cumpliendo con las especificaciones contenidas en las normas vigentes para este producto (COGUANOR No. 34 046 h3 y No. 34 046 h12), y de no ser así alertar a las autoridades de salud del país para que se intensifiquen los controles necesarios y así garantizar que estos productos sean de calidad y adecuados para el consumo de la población.

III. ANTECEDENTES

1. QUESOS

1.1 DEFINICIONES

1.1.1 Queso: Es el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido por la coagulación de leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, leche en polvo, crema, crema de suero, o suero de mantequilla o una combinación cualquiera de éstas, por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin aplicación de calor, y con o sin la adición de otros ingredientes y aditivos alimentarios (1, 2,15).

1.1.2 Queso fresco: Es el queso no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco (1, 2, 14).

1.2 CLASIFICACIÓN

El producto se clasificará de acuerdo a su composición y características físicas en los siguientes tipos (1, 3, 6, 15):

1.2.1 Según el contenido de humedad

- a) Duro.
- b) Semiduro.
- c) Semiblando.
- d) Blando.

1.2.2 Según el contenido de grasa láctea

- a) Rico en grasa.

- b) Graso.
- c) Semigraso.
- d) Magro

1.2.3 Según características del proceso

- a) Fresco: Para consumir hasta 10 días después de su fabricación.
- b) Semiduro: Para consumir después de reposar entre 10 y 30 días después de su fabricación.
- c) Madurado: Para consumir después del tiempo asignado según el tipo de queso.
- d) Madurado por mohos.
- e) Fundido.

1.3 NATURALEZA QUÍMICA

La grasa del queso se encuentra principalmente en forma de glóbulos con la superficie cubierta de material proteínico; pero es así mismo inevitable la presencia de algunas grasas libres. Durante la maduración del queso, el glicerol y los ácidos grasos procedentes de grasa neutra se hidrolizan. Los ácidos grasos son fácilmente perceptibles por su olor, pero formando parte del todo, estos productos representan una porción relativamente pequeña del queso (8, 13, 25).

Las proteínas de la leche se alteran notablemente; tan pronto como es añadido el cuajo se inicia la coagulación. La caseína se transforma en paracaseína, que se une con el calcio para formar la cuajada (12,13, 22).

La caseína siendo anfótera, como todas las proteínas, tiene cierta acidez que le permite separar el metal de un carbonato, liberando el grupo carbónico, para luego formar sales. Bajo esta forma se encuentra en la leche de vaca

formando caseinato de calcio, en tanto que en la humana se encuentra como caseinato de sodio o potasio (8, 21, 25).

El caseinato de calcio se encuentra en la leche en forma de micelas, y cuando este tipo de coloides precipitan de sus soluciones, dan un coágulo voluminoso que retiene gran cantidad de líquido. El caseinato de calcio se encuentra asociado a micelas más gruesas de fosfato cálcico; parece ser que el núcleo lo forma el fosfato rodeado del caseinato, con lo que aquel adquiere las propiedades del coloide que lo rodea y pierde por ello su estabilidad frente a los electrolitos. En el caso clásico de la protección de un coloide hidrófobo por otro hidrófilo (8, 10, 21).

La coagulación de la leche depende de la riqueza de ésta en caseína, de la fuerza del cuajo empleado, cantidad que de este se emplee, reacción del medio, riqueza del suero en metales alcalinos y alcalinotérreos, la proporción de albúmina y globulina, riqueza en grasa de la leche y existencia o no de un grupo carbónico (10,13).

Los componentes de la fase acuosa de la maduración del queso son de extraordinaria importancia, son ácidos grasos, aminoácidos, aminos, péptidos, lactosa, sales minerales, bacterias y enzimas en gran cantidad (12).

Las proteínas solubles del suero contienen una gran proporción de aminoácidos sulfurados, cistina y cisteína. Cuando la proteína se calienta son liberados grupos sulfhidrilo, seguidos por la formación de compuestos sulfhidrúlicos y de varias sustancias reductoras. La formación de sustancias reductoras que acompañan a la descomposición de los grupos sulfhidrilo en compuestos sulfhidrúlicos, afecta probablemente el crecimiento de las bacterias productoras de ácido láctico, modificando el potencial de oxido-reducción de la leche (8, 10,13).

Cualquier obstáculo al normal desenvolvimiento de ácidos adecuados durante el proceso de la fabricación del queso altera las propiedades finales de éste. La formación de ácido láctico depende hasta cierto punto de las propiedades de la leche ya que ésta es un excelente medio para el desarrollo de las bacterias lácticas (8,13).

1.4 ELABORACIÓN DE QUESOS

1.4.1 Materias primas y materiales

Para la elaboración de los quesos no madurados se emplean los siguientes ingredientes, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius (6, 14).

- a) Leche pasteurizada entera, semidescremada o descremada, leche evaporada, leche en polvo, crema o suero de leche; también se podrá emplear leche sometida a otros procesos tecnológicos y cuyas características microbiológicas sean equivalentes o mejores que las de la leche pasterizada.

Nota: La leche fresca utilizada para elaborar los quesos frescos no madurados no debe contener preservantes ni adulterantes.

- b) Enzimas y/o cultivo de bacterias inocuas
- c) Sal para consumo humano (grado alimentario)
- d) Aditivos alimentarios autorizados
- e) Cualquier otro tipo de producto de calidad comestible cuyo uso sea reconocido para la elaboración de quesos no madurados en sus diferentes tipos.

1.4.1.1 Aditivos alimentarios

Los aditivos alimentarios deberán cumplir con las normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius (5,6, 14, 20).

1.4.1.1.1 Reguladores del pH

Se podrán emplear como reguladores del pH los ácidos o álcalis indicados en la tabla 1:

Tabla 1. Reguladores del pH del Queso Fresco

Reguladores del Ph	Dosis máxima en el producto final
Ácido cítrico	40 gr/kg
Ácido fosfórico	9 gr/kg
Ácido acético	40 gr/kg
Ácido láctico	40 gr/kg

1.4.1.1.2 Coadyuvantes de la coagulación

Se puede emplear como coadyuvante de la coagulación el cloruro de calcio en una cantidad máxima de 0.02 % m/m, con respecto a la leche empleada en la elaboración y referido a la sal anhidra (1, 7, 15).

1.4.1.1.3 Estabilizadores

Se puede emplear las sustancias estabilizantes que se indican en la tabla siguiente, preferiblemente en los casos de queso cottage, queso cottage con crema y queso crema (1, 7, 18).

Tabla 2. Estabilizadores Utilizados en la Manufactura del Queso Fresco

Estabilizadores	Dosis máximas en el producto final
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Goma del algarrobo ▪ Carboximetil celulosa de Sodio ▪ Carragenina ▪ Goma de avena ▪ Alginatos de sodio y potasio ▪ Alginato de propilenglicol ▪ Goma Xanthán ▪ Locus Bean Gum 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0.5 %, expresado en masa, solos o mezclados. (Para todos los Estabilizadores)

1.4.1.1.4 Conservadores

Solamente en los quesos no madurados que se presenten rodajados o en porciones equivalentes a unidades de consumo se podrá emplear como conservador el ácido sórbico y/o sus sales de sodio y potasio en una cantidad máxima de 0.3 % expresado en masa en el producto final y referido a ácido sórbico (1, 7, 20).

1.4.1.1.5 Sustancias para ahumado

El producto podrá ser opcionalmente ahumado mediante las técnicas tradicionales; o bien, podrá ser adicionado con sustancias preparadas por condensación o precipitación del humo de madera, en cantidad necesaria para lograr el efecto deseado. La madera empleada debe ser no resinosa y no debe haber sido tratada con barniz, pintura, adhesivos, aglomerantes o sustancias químicas de cualquier índole (1, 7, 15).

1.4.2 Proceso

1.4.2.1 Ordeño

Un requisito para la elaboración de quesos es obtener leche de buena calidad sanitaria y fisicoquímica. También es necesario que el proceso de ordeña y todas las manipulaciones posteriores del producto sean efectuadas en condiciones adecuadas de higiene. La leche debe ser pasteurizada, es decir, sometida a tratamiento térmico que garantice la destrucción de las bacterias causantes de enfermedad (2, 8, 18).

1.4.2.2 Cuajado

Después de obtenida la leche el siguiente paso es el cuajado o coagulación de la misma. Para lograrlo se puede recurrir a dos métodos: mediante microorganismos o mediante la adición de enzimas de origen animal. Lo más común es hacerlo por medio del agregado del cuajo. Añadir el cuajo (en polvo,

tabletas o líquido), la principal proteína de la leche (caseína), se separa del suero o fracción líquida de la misma. A este fenómeno conocido como precipitación, se debe la formación de la cuajada o coágulo inicial (2, 4, 9).

Una vez bien mezclado el cuajo, es preciso que la leche quede en perfecto reposo. De lo contrario la coagulación se inicia mientras la leche está todavía en movimiento, lo cual provoca que el queso sea muy quebradizo. Si la adición del cuajo no es uniforme en la leche, se obtienen quesos con porciones muy duras en su pasta. Mientras mayor es la acidez de la cuajada, ésta se hace mas elástica hasta el punto en que el cuajo puede estirarse considerablemente, si se calienta puede alargarse en filamentos gruesos. Esta es la característica típica de los quesos asaderos y del que se produce en Italia (Mozarella), el cual es también de alta elasticidad (10).

1.4.2.3 Desuerado

En toda clase de quesos, los coágulos que componen la cuajada, sufren un fenómeno de sinéresis (encogimiento) a partir de la expulsión del suero retenido del mismo. Esta pérdida de agua da mayor firmeza a la cuajada. La combinación de la formación de la cuajada y el desuerado constituyen un proceso de deshidratación o desecación de la leche que impide la proliferación inicial de bacterias y favorece la conservación del producto. La eliminación de humedad durante este proceso determina y condiciona la consistencia final del queso, su contenido de lactosa y por lo tanto en ácido láctico, con sus posteriores repercusiones fisicoquímicas y microbiológicas. Ya desuerado se presenta como una masa blanquesina insípida y semiconsistente (2, 4, 10).

Los quesos no madurados (caracterizados por su alta humedad), se obtienen a partir de cuajadas muy poco desueradas y es por esta razón que son muy vulnerables a la acción de las bacterias, hongos y levaduras que pueden originar tanto la descomposición de queso, como producir efectos dañinos en la

salud del consumidor. Esto se hace más notorio cuando no hay un procesamiento de manufactura adecuado y su conservación es deficiente (2).

1.4.2.4 Salado

A la mayoría de quesos se les añade sal en alguna de las etapas de su elaboración. Los métodos más frecuentes de aplicación consisten en poner el queso fresco en una salmuera fuerte o en frotar su superficie con sal seca. La concentración de este ingrediente en el producto depende de la sal en a salmuera, el tiempo y temperatura de exposición, la relación de la superficie con el volumen de queso, así como su contenido de humedad. La sal influye en el sabor del queso, elimina suero de la cuajada y contribuye a regular la humedad y acidez. También ejerce un control sobre el crecimiento de los microorganismos indeseables, pues regula la microbiota del queso. La cuajada, una vez salada, constituye el queso en bruto (4).

1.4.2.5 Maduración

A excepción de los quesos frescos, las distintas variedades son sometidas a un proceso de maduración en el adquieren el sabor, olor y otras características propias de estos productos. El queso se deposita sobre unas baldas de madera en una habitación especialmente orientada denominada bodega, donde pacientemente madurará en unas condiciones constantes de humedad y temperatura, hasta alcanzar ese grado de cremosidad y sabor genéricos que caracterizan a un queso (2, 9,10).

1.5 COSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

El mejor sistema de conservación es el papel parafinado a temperatura no superior a los 14° y con una humedad entre el 70 y 80 por ciento. El queso es de los poco alimentos que no pueden congelarse. El queso fresco precisa de una

temperatura de 4° C, por lo que se conservara siempre en la nevera, en la parte alta (10, 11,12).

El queso blando se conserva poco tiempo, por lo que es aconsejable consumirlo lo antes posible. Se conserva menos que el curado debido a que tiene más contenido en agua por lo que aumentan las posibilidades de crecimiento de bacterias y hongos. Es preferible comprar el queso entero ya que un queso abierto pierde cualidades (13, 17, 19).

Para conservar los quesos una vez empezados, cubrir la cara del corte con papel transparente. Si esta en su punto, guardarlo en el cajón de la verdura en la nevera, bien cubierto y sacarlo un rato antes de consumirlo. Cuando le falta curación, dejarlo en un lugar oscuro, cubierto y a temperatura ambiente (11, 12).

Los quesos de pasta pueden conservarse en aceite de oliva virgen, aderezados con hierbas aromáticas como tomillo, orégano y romero. El queso de cabra tiene un color blanco al corte, el de vaca, blanco-amarillento y el de oveja blanco marfil (9, 16).

2. DETERMINACIÓN DE GRASA Y REDUCTASA EN QUESOS FRESCOS

La determinación de grasa tiene como objetivo cuantificar los ácidos grasos presentes en el queso fresco. Esta determinación se hará por el método de Babcock utilizando centrifugación (4,5).

La determinación de la reductasa tiene por objeto establecer en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano en el queso fresco. El método se basa en el efecto reductor de las bacterias sobre el azul de metileno, el cual se

determina tomando el tiempo que tarda en decolorar el azul de metileno, ya que el tiempo de reducción es inversamente proporcional al número de microorganismos contenidos en la muestra (4, 5, 23, 24).

3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) es la encargada de encauzar debidamente la industrialización y el comercio de alimentos y de otros productos, logrando así un mayor desarrollo de nuestra economía, partiendo del concepto de que las normas son un instrumento público al servicio de la nación (4,5).

COGUANOR en la norma NGO 34 197, define al queso como producto lácteo sin madurar o madurado, obtenido por la coagulación enzimática y/o ácida de la leche, suero de la leche, crema o cualquier combinación de los derivados lácteos, después de drenar el suero formado con o sin aplicación de calor, y con o sin la adición de otros aditivos alimentarios.

Según COGUANOR, el queso no madurado (queso fresco) puede ser moldeado o no, escaldado o no, prensado o no, y que inmediatamente después de las etapas de desuerado y salado, queda listo para el consumo y por lo general no son agregados cultivos lácticos (3,4).

El Codex Alimentarius define al queso como el producto blando, semiduro, duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas del suero y la caseína no sea superior a la de la leche. Se entiende por queso sometido a maduración, el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse por cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.

Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente por consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso. Se entiende por queso sin madurar el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación (5,6).

Desde el punto de vista físicoquímico el queso es un sistema tridimensional tipo gel, formado básicamente por la caseína, integrada en un complejo caseinato-fosfato-cálcico-magnésico, el cual por coagulación forma una masa que engloba los glóbulos grasos, algunos minerales, vitaminas, lactosa y otros componentes de la leche que se mantienen absorbidos en el sistema o en solución en la fase acuosa retenida (7, 25).

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL QUESO FRESCO

Los quesos no madurados deberán ser elaborados con ingredientes limpios, sanos, libres de contaminación y de insectos en cualesquiera de sus etapas evolutivas, así como de cualquier defecto que pueda afectar su comestibilidad, el buen aspecto del producto final o a su posibilidad de adecuadas conservación; los quesos no madurados deberán ser elaborados y envasados bajo estrictas condiciones higiénicas sanitarias (3, 6, 7).

3.2 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL QUESO FRESCO

La apariencia, la textura, el color, el olor y el sabor de los quesos no madurados deberán ser los característicos para el tipo de queso que corresponda y deberán estar libres de los defectos indicados a continuación (6, 7).

3.2.1 Defectos del sabor: Fermentado, rancio, agrio, quemado, o cualquier otro sabor anormal o extraño.

3.2.2 Defectos en el olor: Fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso, o cualquier olor anormal o extraño.

3.2.3 Defectos en el color: Anormal; no uniforme, manchado o moteado, provocado por crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso de que se trate.

3.2.4 Defectos en la textura: No propia o con cristales grandes de lactosa con consistencia ligosa acompañada de olor desagradable

3.2.5 Defectos en la apariencia: No propia, con cristales grandes de lactosa, sucia o con desarrollo de mohos u otros hongos.

3.3 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL QUESO FRESCO

El producto deberá cumplir con las características químicas especificadas en la tabla 3:

Tabla 3. Características Químicas del Queso Fresco

	Tipo de queso no madurado	Humedad % en masa, máximo	Grasa láctea, % en masa, en base húmeda
1.	Queso cottage	80.0	No mayor de 2.0
2.	Queso cottage con crema	80.0	No menor de 4.0
3.	Queso quark	80.0	No mayor de 8.0
4.	Queso quark en grasa	60.0	No menor de 18.0
5.	Queso ricotta (elaborado solamente con suero de leche)	80.0	No menor de 0.5 (*)
6.	Queso crema	65.0	No menor de 24.0
7.	Queso fresco, bajo en grasa	70.0	No mayor de 1.2
8.	Queso fresco	70.0	No menor de 1.23
9.	Queso de capas	45.0	No menor de 1.4
10.	Queso duro	39.0	No menor de 9.0
11.	Queso mozzarella	60.0	No menor de 18.0

(*) Cuando se declare leche entre los ingredientes empleados en la elaboración, el requisito será de 4% como mínimo (1).

Según el Codex alimentarius la cantidad de grasa en el queso se determina como:

- Elevado contenido de grasa: mayor de 60%
- Con toda la grasa: de 60% a 45%
- Semigraso: de 45% a 25%
- Parcialmente descremado: de 10% a 25%
- Descremado: menos del 10%

3.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO FRESCO

El producto no podrá contener microorganismos en número mayor a lo especificado en la tabla 4:

Tabla 4. Características Microbiológicas del Queso Fresco

Microorganismos	n(1)	c(2)	m(3)	M(4)
Staphylococcus aureus, UFC/cm ³	5	1	102	103
Coliformes totales, UFC/cm ³	5	2	200	500
Coliformes fecales, UFC/cm ³	5	1	10	10
Escherichia coli, UFC/cm ³	5	0	0	0
Salmonella en 25 gramos	5	0	0	0

Donde:

(1) n = Número de muestras que deben analizarse

(2) c = Número de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m pero no mayor que M.

(3) m = Recuento máximo recomendado.

(4) M = Recuento máximo permitido (12, 23, 24).

4. ESTUDIOS PREVIOS

En la literatura disponible no se encuentran reportes de estudios realizados de la determinación de contenido de grasa y reductasa en quesos frescos de marcas comerciales. Se encontró referencias sobre estudios microbiológicos como la tesis “Determinación de la Contaminación por *Listeria monocytogenes* en Quesos de Producción Comercial en Guatemala Usando el Método USDA”, realizada en 1,997 en la Escuela de Química Biológica (Gálvez, Erick). En esta tesis se demostró que la mayoría de los quesos frescos muestreados estaban contaminados con *Listeria monocytogenes* lo cual indica que estos productos no están siendo elaborados con normas asépticas o que no son almacenados a la temperatura adecuada (1).

Otro estudio microbiológico en productos lácteos es la tesis “Determinación en Cremas y Quesos no Madurados de *Coliformes* y *Staphylococcus aureus*, Basándose en las Normas COGUANOR Vigentes”, la cual se elaboró en 1,993 en la Escuela de Química Biológica (Castillo, Roberto). En los resultados de este estudio se obtuvo que la mayoría de cremas y quesos frescos no cumplen con la normas GOGUANOR para *Staphylococcus aureus*, ya que presentan más de 10^2 microorganismos por cada gramo de producto, además tampoco cumplen con las especificaciones del Codex Alimentarius para Coliformes fecales ya que el máximo permitido es de 10,000 microorganismos por cada gramo de alimento (2).

Además en la Escuela de Nutrición en 1,983 se realizó la tesis “Estudios del Efecto de la Adición de Peróxido y de Leche de Soya a Leche de Vaca sobre la Calidad del Queso Fresco” (Jiménez, María). Se observó que el agregar peróxido a la leche, ésta se conserva en mejores condiciones hasta ser procesada para la elaboración de quesos. Y al agregar leche de soya a la formulación de los quesos frescos se mejora la calidad nutritiva de este alimento (3).

IV. JUSTIFICACIÓN

Los productos lácteos tienen una gran demanda por parte de la población por lo que son muy consumidos en nuestro país. El queso es un alimento muy completo pero su único inconveniente para dietas bajas en grasa es el alto valor calórico debido al elevado contenido de grasa, debido a esto es de mucha importancia verificar que se esté cumpliendo con los parámetros de grasa establecidos por las normas y especificaciones establecidas.

Además es indispensable determinar el grado de contaminación microbiana que tienen los quesos frescos de marcas comerciales, ya que son un alimento muy nutritivo, pero también es un medio muy propicio para la reproducción de ciertas bacterias y algunos patógenos sobreviven en los quesos elaborados con leche cruda y pueden presentar riesgos para la salud humana. Por lo que es indispensable determinar el grado de contaminación microbiana que éstos tienen.

V. OBJETIVOS

GENERALES

- Determinar si las industrias de alimentos fabricantes de queso fresco están cumpliendo con las especificaciones contenidas en las normas vigentes.

ESPECIFICOS

- Cuantificar los ácidos grasos presentes en el queso fresco por el método de Babcock.
- Establecer en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano en el queso fresco.

VI. HIPÓTESIS

Los quesos frescos de marcas comerciales que se consumen en Guatemala cumplen con las especificaciones establecidas por las normas COGUANOR No. 34 046 h3 y No. 34 046 h12.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

1. UNIVERSO Y MUESTRA

Se utilizarán muestras de quesos frescos de marcas comerciales a los cuales se les se determinará la cantidad de grasa por medio de un ensayo fisicoquímico y se elaborará la prueba microbiológica de la reductasa. Se escogerán tres marcas comerciales de quesos frescos por medio de encuestas.

2. MATERIALES

2.1 Equipo:

- Centrifugadora
- Estufa eléctrica
- Baño María

2.2 Reactivos:

- Ácido Sulfúrico Concentrado
- Azul de Metileno

2.3 Cristalería:

- Botella Babcock
- Pipeta volumétrica de 10 ml
- Pipeta volumétrica de 1 ml
- Tubos de ensayo
- Beaker 250 ml
- Termómetro

3. METODOLOGÍA A UTILIZAR

3.1 Determinación de grasa por el método de Babcock:

La determinación de grasa tiene como objetivo cuantificar los ácidos grasos presentes en el queso fresco. Esta determinación se hará por el método de Babcock utilizando centrifugación. Se determinará la cantidad de grasa para cuantificar los ácidos grasos presentes en el queso fresco. El procedimiento operatorio es el siguiente:

- a) Se muele el queso. Se calienta la muestra en Baño de María hasta aproximadamente 38°C, se continua mezclando hasta homogenizar la muestra.
- b) Con la pipeta se transfieren 18g de muestra a la botella de Babcock.
- c) Después de aproximadamente 10 segundos de haberse vaciado libremente la pipeta, se sopla la misma para que caiga la muestra adherida a la punta.
- d) Se agrega lentamente aproximadamente, 17.5 ml de ácido sulfúrico concentrado, llevado previamente a una temperatura de 15 a 20°C. Se agitan hasta que hayan desaparecido todos los coágulos; se coloca la botella en la centrifugadora calentada previamente, se equilibra mediante un peso similar colocado en la taza opuesta, y después de alcanzar la velocidad apropiada, se deja girar durante 5 minutos.
- e) Se agrega agua a una temperatura de 60°C, o mayor, hasta que esté lleno el bulbo de la botella y se pone en marcha nuevamente la centrifugadora; después de alcanzar la velocidad apropiada se deja girar durante 2 minutos.
- f) Se agrega agua caliente hasta que el líquido se acerque a la graduación superior de la escala.
- g) Se centrifuga durante 1 minuto más a una temperatura comprendida entre 55 y 60°C y se transfiere la botella a un baño de agua caliente mantenida a

la misma temperatura anterior, se sumerge hasta el nivel de la parte superior de la columna de grasa y se deja hasta que la columna esté en equilibrio y hasta que la superficie inferior de la grasa adquiera su forma final, lo cual toma no menos de 3 minutos.

- h) Se retira la botella del baño María, se seca y se mide la columna de grasa, en porcentaje de peso, desde la superficie inferior hasta el punto más alto del menisco superior. En el momento que se hace la medida, la columna de grasa debe estar translúcida, de color amarillo oro o ámbar, libre de partículas suspendidas visibles.

3.2 Determinación de Reductasa:

La determinación de la reductasa tiene por objeto establecer en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano en el queso fresco. El método se basa en el efecto reductor de las bacterias sobre el azul de metileno, el cual se determina tomando el tiempo que tarda en decolorar el azul de metileno, ya que el tiempo de reducción es inversamente proporcional al número de microorganismos contenidos en la muestra. El procedimiento operatorio es el siguiente:

- a) Se muele el queso. Luego se enjagua asépticamente la pipeta de 10 ml dos o tres veces con el queso a ensayar, se mide 10 ml de queso y se vierten asépticamente en un tubo de ensayo estéril.
- b) Se agrega 1 ml de la solución de azul de metileno, teniendo cuidado de no introducir la pipeta en el queso ni mojar la pared interna del tubo.
- c) Se tapa con un tapón estéril y se calienta a 37°C durante un tiempo no mayor de 5 minutos.
- d) Se invierte varias veces para asegurar una distribución uniforme.
- e) Inmediatamente se incuba $37 \pm 0.5^\circ\text{C}$ con el tubo colocado verticalmente y protegido de la luz solar o artificial. Cada media hora se redistribuye por inversión de los tubos.

VIII. RESULTADOS

Cuadro No.1: Valor medio de la cuantificación de ácidos grasos de cada queso fresco muestreado.

No. de Muestra	Marca I Porcentaje de Grasa Láctea	Marca II Porcentaje de Grasa Láctea	Marca III Porcentaje de Grasa Láctea
1	2.10	1.66	1.50
2	2.13	1.20	1.83
3	2.60	1.50	1.00
4	3.40	1.50	1.00
5	3.10	1.13	1.26

Cuadro No.2: Valor medio total de grasa láctea en los quesos frescos muestreados comparados con la norma COGUANOR No. 34 046 h3.

Marca I Porcentaje de Grasa Láctea	Marca II Porcentaje de Grasa Láctea	Marca III Porcentaje de Grasa Láctea	Especificaciones Norma COGUANOR No. 34 046 h3
2.66	1.40	1.32	No < 1.23% Bajo en grasa: No > 1.2%

Cuadro No. 3: Intervalos de confianza para los resultados obtenidos en la cuantificación de grasa en quesos frescos de marcas comerciales.

Marca I IC 95%	Marca II IC 95%	Marca III IC 95%
(2.25 – 3.06)	(1.14 – 1.65)	(1.04 – 1.59)

Cuadro No.4: Prueba de la reductasa en los quesos frescos muestreados.

No. de Muestra	Marca I Decoloración de Azul de Metileno	Marca II Decoloración de Azul de Metileno	Marca III Decoloración de Azul de Metileno
1	Negativo	Negativo	Negativo
2	Positivo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo	Negativo

Cuadro No.5: Valor medio total de la prueba de Reductasa en los quesos frescos comparado con la norma COGUANOR No. 34 046 h12.

Marca I Decoloración del Azul de Metileno	Marca II Decoloración del Azul de Metileno	Marca III Decoloración del Azul de Metileno	Especificaciones Norma COGUANOR No. 34 046 h12
Negativo	Negativo	Negativo	No debe de decolorar el azul de metileno antes de 30"

IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En éste estudio se cuantificó el porcentaje de grasa láctea presente en el queso fresco por el método de Babcock, en el cual se separa la grasa de los demás componentes del queso por la adición de ácido sulfúrico concentrado el cual hidroliza las proteínas de la leche y se separa la grasa por medio de centrifugación.

Se analizaron tres de las marcas mas consumidas en el país y los resultados demuestran que una de las tres marcas analizadas no cumple con las especificaciones contenidas en la norma COGUANOR No. 34 046 h3, las otras dos marcas de queso fresco si cumplen ya que el porcentaje de grasa láctea es mayor de 1.23% (ver Cuadro No.1 y No.3).

El queso fresco marca I no cumple con las especificaciones de la norma COGUANOR antes mencionada debido a que según su etiqueta es bajo en grasa, pero en los resultados tiene mas de 1.2% que establecen las especificaciones para queso fresco bajo en grasa, por lo que no es aconsejable que sea consumido por personas que deben llevar una dieta alimentaria baja en grasa (Ver Cuadro No.2).

Además se realizó la prueba de la reductasa para determinar el grado de contaminación microbiana, obteniendo que dos de las marcas analizadas si cumplen con la norma COGUANOR No. 34 046 h12 (ver Cuadro No.4), ya que dieron resultado negativo a la prueba de reductasa, porque no provocó decoloración del azul de metileno, esta prueba tiene por objeto establecer en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano, el método se basa en el efecto reductor de las bacterias sobre el azul de metileno, el cual se determina tomando el tiempo que tarda en decolorar el azul de metileno, ya que el tiempo de

reducción es inversamente proporcional al número de microorganismos contenidos en la muestra.

La otra marca estudiada (Marca I), en una de las cinco muestras en las tres repeticiones, no cumple con la norma COGUANOR No. 34 046 h12, debido a que decoloró el azul de metileno antes de los treinta minutos establecidos lo anterior indica que éste producto presenta una carga microbiana muy alta (ver Cuadro No.5). Es recomendable determinar el grado de contaminación microbiana específica (tipo de microorganismo y el recuento máximo permitido) que tienen los quesos frescos de marcas comerciales, porque es un medio muy propicio para la reproducción de ciertas bacterias y algunos patógenos sobreviven en los quesos elaborados con leche cruda y pueden presentar riesgos para la salud humana.

En relación a la muestra que dio positivo la prueba de la reductasa, se podría decir que provenía de un lote que no fue debidamente almacenado a temperaturas de refrigeración o que el proceso de manufactura no siguió todas las normas de higiene y seguridad. Aunque el resultado global de las cinco muestras analizadas, (cuatro si cumplen y una no cumplió con la norma COGUANOR No. 34 046 h12) es que si cumplen con la norma respectiva, es importante tomar nota y efectuar estudios con mayor cantidad de muestras para descartar que el resultado positivo obtenido se deba a mal manejo o mala fabricación constante.

X. CONCLUSIONES

- Los quesos frescos de dos de las tres marcas comerciales más consumidas en la capital si cumplen con los porcentajes de grasa establecidos en la norma COGUANOR No. 34 046 h3.
- Una de las marcas de queso fresco analizadas no cumple con el porcentaje de grasa establecido en la norma COGUANOR No. 34 046 h3 para queso fresco bajo en grasa, según lo consignado por el fabricante en su propia etiqueta.
- Las tres marcas de quesos frescos analizados presentaron en forma global, resultados satisfactorios a la prueba de la reductasa, es decir que en lo relativo a carga microbiana cumplen con lo establecido en la norma COGUANOR No. 34 046 h12.
- En una de las marcas analizadas se encontró que una de las muestras no cumplió con la prueba de la reductasa especificada en la norma COGUANOR No. 34 046 h12 presentando una carga microbiana alta.

XI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una verificación de la adulteración del producto con grasa no láctea, elaborando el análisis de esteroides para determinar la ausencia o presencia de fitoesteroides en el queso fresco, y así determinar si éste producto está adulterado con grasa vegetal.
- Realizar pruebas de control de calidad como análisis y determinación de aditivos, estabilizantes y coadyuvantes de la coagulación; para determinar si éstas cumplen con las normas vigentes establecidas para el queso fresco y otros tipos de quesos.
- Determinar el porcentaje de humedad en el queso fresco para verificar si la leche con que es elaborado está adulterada con agua, o si en el proceso de fabricación le agregan agua para que el queso aparente tener un mayor peso.
- Elaborar un recuento microbiológico para establecer el máximo permitido de microorganismos como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*, ya que son patógenos que pueden estar presentes en el queso y podrían causar daños a la salud del consumidor.

XII. REFERENCIAS

1. Gálvez Erick. **“Determinación de la Contaminación por Listeria monocytogenes en Quesos de Producción Comercial en Guatemala Usando el Método USDA”**. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1,997. Pp. 2-34.
2. Castillo Roberto. **“Determinación en Cremas y Quesos no Madurados de Coliformes y Staphylococcus aureus, Basándose en las Normas COGUANOR vigentes”**. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1,993. Pp. 1-26.
3. Jiménez María. **“Estudios del Efecto de la Adición de Peróxido y de Leche de Soya a Leche de Vaca sobre la Calidad del Queso Fresco”**. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición. 1,983. Pp. 2-47.
4. La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). **Tecnología y Control de Calidad de Productos Lácteos**.
5. Codexguatemala@unr.gob.gt
6. Goded y Mur. **Industrial Derivadas de la Leche**. Primera edición. Editorial Salvat. Barcelona, España. 1,954. Pp. 531-605.
7. Judkins Henry y Keener Harry. **La Leche su Producción y Procesos Industriales**. Editorial Continental. México. 1981. Pp. 400-411.
8. Potter Norman. **La Ciencia de los Alimentos**. Segunda edición. Editorial Harla. México. 1,978. Pp. 408-429.
9. **Tecnología de Quesos Frescos**. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Colombia.
10. García, Quintero y López. **Bioteología Alimentaria**. Primera Edición. Editorial Limusa. México. 1,993. Pp. 179-196.

11. Desrosier Norman. **Conservación de Alimentos**. Vigésima primera edición. Editorial CECSA. México. 1,995. Pp. 314.
12. Charley Helen. **Tecnología de Alimentos: Procesos Químicos y Físicos en la Preparación de Alimentos**. Sexta edición. Editorial Limusa. México 1,998. Pp. 411-434.
13. Fox Brian y Cameron Allan. **Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud**. Tercera edición. Editorial Limusa. México. 1,999. Pp. 96-111.
14. Codex Alimentarius. Guatemala. **Normas Generales para el Queso**. Codex STAN A-6 y 221-2001.
15. Comisión de Normas de Venezuela (COVENIN). **Análisis de Quesos**. II parte. Pp. 9 -13.
16. **Conocimientos Actuales de Nutrición**. Unidad de Ayuda Audiovisuales. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN).
17. Flores Marina. **Valor Nutritivo de los Alimentos para Centroamérica y Panamá**. INCAP. Investigación Dietética-Nutrición Aplicada. Guatemala. 1,971. Pp. 34 – 38.
18. Astiasarán, Iciar y Martínez Alfaro. **Alimentos: Composición y Propiedades**. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana. Facultad de Farmacia. Universidad de Navarra. España. 1,999. Pp. 108 – 115.
19. **Código de Salud**. Decreto 90-97. Congreso de la República de Guatemala. Guatemala Centroamérica. 2,001.
20. **Reglamentos y Normas Emitidas por el Departamento de Regulación y Control de Alimentos** de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la República de Guatemala.
21. Lehninger AL. **Principles of Biochemistry**. Worth Publishers. New York. 1,993. Pp. 225 - 301.
22. Murria y Granner. **Bioquímica de Harper**. 13 edición. El Manual Moderno. 1,990. Pp. 112 – 115.

23. Volk, Wesley. **Microbiología Básica**. Séptima edición. Madrid, España. Prentice Hall. 1,997.
24. Carpenter, Philip. **Microbiología**. Editorial Interamericana S.A. Segunda edición. 1,979.
25. Wingrove, Allan. **Química Orgánica**. Harla. México. 1,999. Pp. 326 – 327.

XIII. ANEXOS

1. DEFINICIONES DE DIVERSOS TIPOS DE QUESO:

1.1 Queso condimentado y/o saborizado. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados por la entidad competente (1).

1.2 Queso no madurado. Es el queso que está listo para su consumo inmediatamente después de su fabricación (1,2).

1.3 Queso cottage. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o por cultivos lácticos, cuyo contenido de grasa lácteas es inferior a 2% m/m (masa / masa) (1,2).

1.4 Queso cottage con crema. Es el queso cottage al que se le ha agregado crema, de manera que su contenido de grasa láctea es igual o mayor de 4% m/m (masa / masa) (1).

1.5 Queso quark (quarg). Es el queso no madurado ni escaldado, alto en humedad, de textur blanda o suave, preparado con leche descremada y concentrada, cuajada con enzimas y/o por cultivos lácticos y separados mecánicamente del suero, cuyo contenido de grasa láctica es variable, dependiendo si se agrega crema o no durante su elaboración (1).

1.6 Queso ricotta. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos, cuyo contenido de grasa láctea es igual o superior a 0.5 % m/m,

cuando se ha empleado solamente suero de leche en la preparación e igual o superior a 4 % m/m (masa / masa) cuando se ha empleado leche (1,2).

1.7 Queso crema. Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado con crema sola o mezclada con leche y cuajada con cultivos lácticos y opcionales con enzimas adicionales a los cultivos lácticos (1).

1.8 Queso fresco. Es el queso no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco (1,2).

1.9 Queso de capas. Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, cuajada con enzima y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácticos (1).

1.10 Queso duro. Es el queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura, desmenuzable, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo del tipo de leche empleada en su elaboración y tiene un contenido relativamente bajo en humedad (1).

1.11 Queso mozzarella. Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentosa), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos y artificiales (1).

1. 12 Quesillo criollo. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad con textura blanda suave y elástica fabricado con leche, acidificada con ácido láctico, cuajado con cuajo líquido (1).

1.13 Queso de suero o requesón. Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moldeo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido es variable según la materia prima utilizada (1).

1.14 Queso con Quesillo. Queso no madurado alto en humedad con textura suave o cremosa preparado con leche mezclado con quesillo criollo, tiene alto contenido de grasa listo para el consumo inmediato después de su fabricación (1).

1.15 Queso Descremado. Queso no madurado con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada (1).

1.16 Queso fresco criollo. Queso no madurado preparado con leche descremada de con 2% de, se le adiciona cultivo láctico con un contenido relativamente bajo en grasa como producto terminado con textura homogénea (1).

2. NORMAS COGUANOR PARA EL QUESO FRESCO

2.1 Norma COGUANOR 34 046 h3: Determinación del contenido de grasa por el método de Babcock.

Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de grasa en la leche y productos lácteos, por el método de Babcock (4).

Para preparar la muestra se calienta en baño María hasta aproximadamente 38°C, y se continúa mezclando hasta homogenizar la muestra, usando una varilla, si fuera necesario, para reincorporar cualquier porción de la crema que se adhiriera al recipiente o a su tapa. Si la grasa permanece dispersa después de ese tratamiento, se enfría la muestra a 20°C aproximadamente, antes de tomar la porción para el análisis, lo cual se hace de inmediato. Después se realiza el procedimiento operatorio como se indica en la metodología (página 25).

El contenido de grasa en la leche se expresa como porcentaje en masa, y se obtiene de la lectura directa sobre la escala del cuello de la botella de Babcock. El queso fresco debe de tener un porcentaje de grasa no menor de 1.23 (4).

2.2 Norma COGUANOR 34 046 h12: Determinación de la Reductasa.

Esta norma tiene por objeto establecer el método para verificar en forma indirecta el grado de desarrollo microbiano en la leche y productos lácteos (4).

El método se basa en medir el tiempo que tarda la leche para decolorar el azul de metileno agregado. El tiempo de reducción es inversamente proporcional al número de microorganismos contenidos en la muestra de queso fresco al comenzar la incubación. Se toma como tiempo de reducción el intervalo transcurrido desde la puesta en incubación hasta que la muestra se haya decolorado. El procedimiento operatorio se indica en la metodología (página 26).

3. PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE AZUL DE METILENO

Se prepara disolviendo 5 mg de azul de metileno en agua destilada estéril para hacer un volumen de 150 ml de solución. Esta solución debe conservarse en la oscuridad en un frasco ámbar previamente esterilizado, su máximo tiempo de conservación es de 10 días.

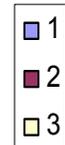
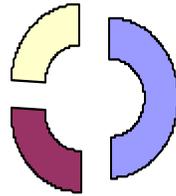
Cuadro A: Porcentaje de grasa láctea de cada queso fresco muestreado.

No. de Muestra	Marca I Porcentaje de Grasa Láctea	Marca II Porcentaje de Grasa Láctea	Marca III Porcentaje de Grasa Láctea
1	2.4	1.7	2.0
2	2.1	1.3	1.0
3	1.8	2.0	1.5
4	2.2	1.5	1.0
5	2.1	1.0	3.0
6	2.1	1.2	1.5
7	2.5	1.0	0.5
8	3.0	3.0	1.0
9	2.1	0.5	1.5
10	3.2	1.0	0.5
11	4.0	1.5	1.0
12	3.0	2.0	1.5
13	3.2	1.1	1.3
14	3.5	1.0	1.4
15	2.6	1.3	1.1

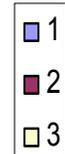
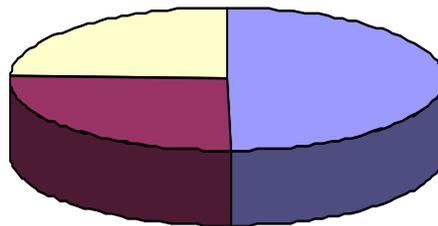
Cuadro B: Prueba de la reductasa en los quesos frescos muestreados.

No. de Muestra	Marca I Decoloración de Azul de Metileno	Marca II Decoloración de Azul de Metileno	Marca III Decoloración de Azul de Metileno
1	Negativo	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Negativo
4	Positivo (15")	Negativo	Negativo
5	Positivo (15")	Negativo	Negativo
6	Positivo (20")	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo	Negativo
8	Negativo	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo	Negativo
10	Negativo	Negativo	Negativo
11	Negativo	Negativo	Negativo
12	Negativo	Negativo	Negativo
13	Negativo	Negativo	Negativo
14	Negativo	Negativo	Negativo
15	Negativo	Negativo	Negativo

**Valor medio total de grasa láctea en
quesos frescos de tres marcas
comerciales**



**Valor medio total de grasa láctea en
quesos frescos de tres marcas
comerciales**



**Valor medio total de grasa láctea en quesos
frescos de tres marcas comerciales**



ENCUESTA

1. Qué marca de queso fresco consume?

- Pradera ☑
- Ilgua ☑
- Chivolac ☑
- Palma ☑
- Superior ☑
- Parma ☑
- Foremost ☑

2. Razones por las que compra esa marca de queso fresco?

- Sabor ☑
- Calidad ☑
- Apariencia ☑
- Limpieza ☑
- Bajo en grasa ☑

3. Qué cantidad de queso fresco consume en un mes?

- 1 ☑
- 2 ☑
- 3 ☑
- 4 ☑
- 5 ☑
- Más de 5 ☑

Br. Celeste Aída Lemus Godoy
Autora

Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
Asesora

Licda. Lillian Irving Antillón
Directora
Escuela Química Farmacéutica

M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán
Decano