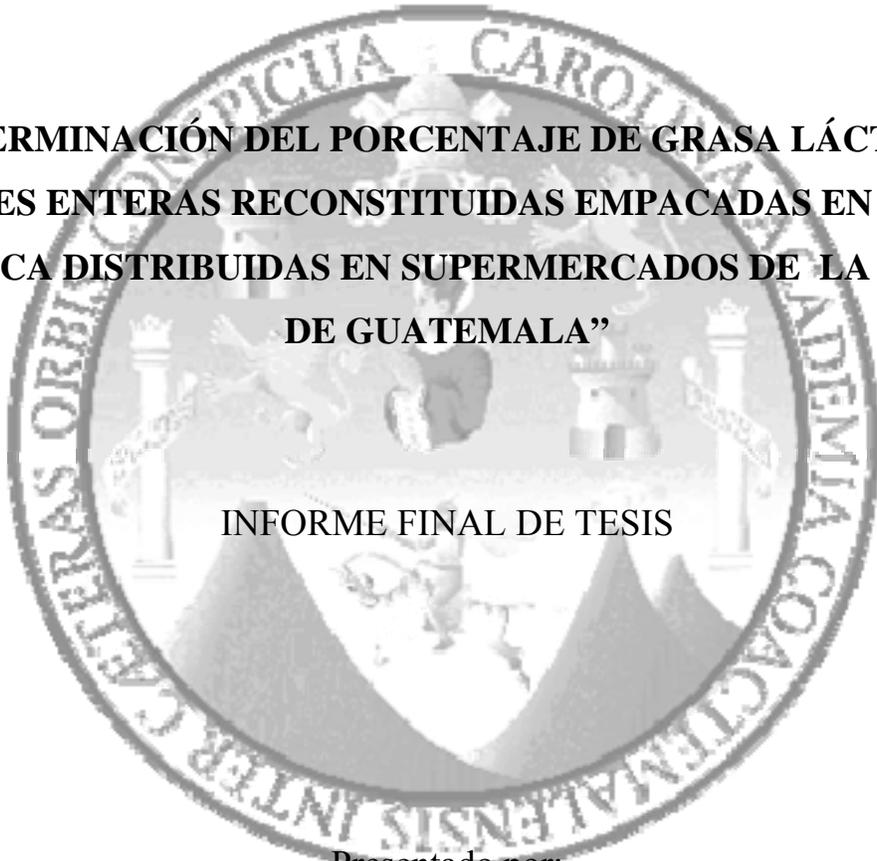


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA LÁCTEA EN
LECHES ENTERAS RECONSTITUIDAS EMPACADAS EN BOLSA
PLÁSTICA DISTRIBUIDAS EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD
DE GUATEMALA”**

INFORME FINAL DE TESIS

Presentado por:

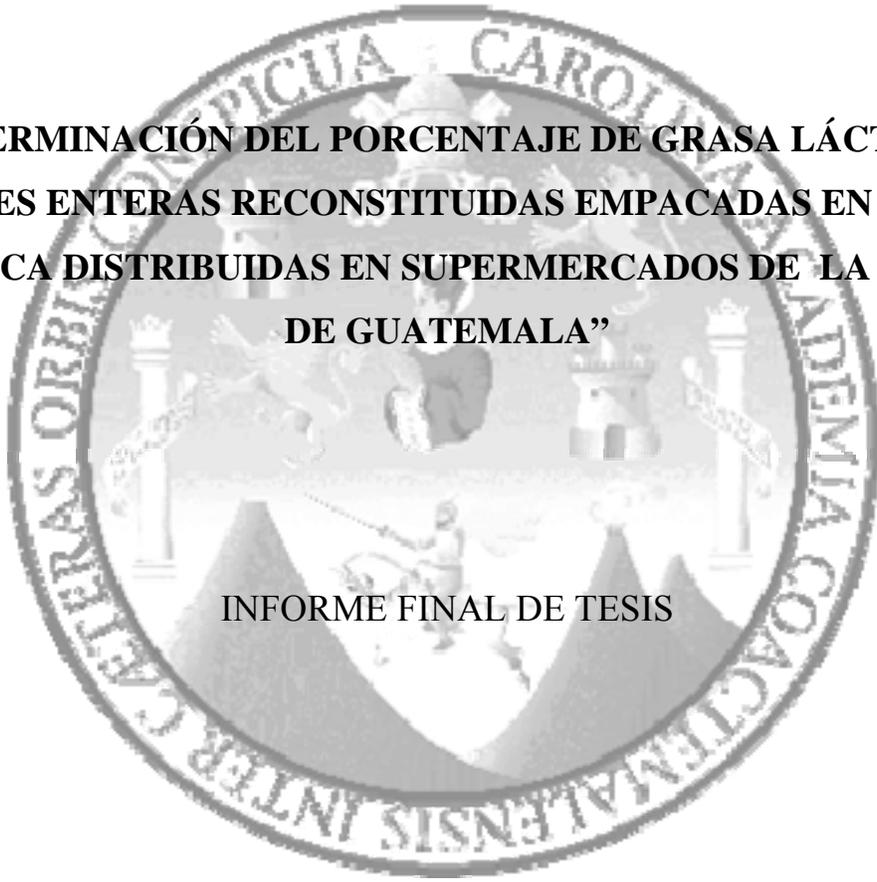
DENIS IVAN GÓMEZ CARIAS

Para optar al título de

Químico Farmacéutico

Guatemala, Mayo del 2006.

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



**“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA LÁCTEA EN
LECHES ENTERAS RECONSTITUIDAS EMPACADAS EN BOLSA
PLÁSTICA DISTRIBUIDAS EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD
DE GUATEMALA”**

INFORME FINAL DE TESIS

DENIS IVAN GÓMEZ CARIAS

Químico Farmacéutico

Guatemala, Mayo del 2006.

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

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

DEDICATORIA

Acto que dedico a:

Dios:

Por darme la vida y brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas.

Mis padres:

Irma Marina Carías Corado y Miguel Ángel Gómez Vásquez por su cariño y confianza para mi formación. Todo lo que he logrado y lograré va dedicado a ustedes.

Mis Hermanos y Sobrinos

Samuel (†), Miguel, Alex y Javier por ser parte de mi vida, donde estén se que comparten conmigo este triunfo.

A toda mi familia:

Por su compañía y estar presentes en todo momento.

A mis amigos:

Por su apoyo incondicional y solidaridad.

A la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia:

Por formarme profesionalmente

A mis maestros:

Por su sabiduría y compartir sus conocimientos y experiencias que me ayudaron en mi formación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de vivir y superarme.

A mis Padres por apoyarme e incentivar me en mi vida.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por formarme como un profesional de éxito.

A mi Asesora, Licda. Julia Amparo García Bolaños por orientarme y ayudarme en la realización del presente proyecto.

Al departamento de Análisis Aplicado por su apoyo en la realización del trabajo.

A mis compañeros por compartir conmigo, brindarme su amistad y colaboración.

A todas las personas que de alguna forma colaboraron en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

1.- RESUMEN	1
2.- INTRODUCCIÓN	2
3.- ANTECEDENTES	3-23
4.- JUSTIFICACIÓN	24
5.- OBJETIVOS	25
6.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	26-29
7.- RESULTADOS	30-36
8.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37-38
9.- CONCLUSIONES	39
10.- RECOMENDACIONES.....	40
11.- REFERENCIAS	41-44
10.- ANEXOS	45-55

1. RESUMEN

La leche de vaca es un líquido blanco secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los vacunos. La leche está formada por glóbulos de grasa suspendidos en una solución que contiene lactosa, que es el azúcar de la leche, proteínas, caseína y sales de calcio, fósforo, cloro, sodio, potasio y azufre.

La leche entera está compuesta en un 80 a un 90 % de agua. La leche fresca tiene un olor agradable y sabor dulce.

La leche es una fuente alimenticia utilizada en la alimentación de los seres humanos, debido a su alto contenido de nutrientes es por ello que es consumida no solo por niños sino por personas adultas, pero para su consumo la leche debe ser sometida a la pasteurización.

La grasa presente en la leche es el parámetro en el cual se fundamenta la investigación debido a que esta influye en el precio que tiene la leche y además que quizás este sea uno de los nutrientes de mayor importancia que se encuentran presentes en la leche de vaca debido a la fuente de energía que esta representa para los seres humanos.

En la actualidad existen varios tipos de leche según las exigencias de las personas, pero en el presente informe se analizaron leches enteras reconstituidas en empaque de bolsa plástica, seleccionando las tres marcas de mayor consumo en el área metropolitana de nuestro país; para ello se procedió a realizar una encuesta a cien personas y en base a los resultados obtenidos se escogieron las tres marcas más consumidas luego se procedió a tomar las 25 muestras de cada una de ellas para el análisis. Para determinar el porcentaje de grasa presente en la leche se utilizó el método Babcock el cual se fundamenta en el empleo del ácido sulfúrico y la fuerza centrífuga para separar la grasa de la leche utilizando unas botellas especiales que permiten medir directamente el porcentaje de grasa por volumen.

Los resultados obtenidos de las muestras analizadas de las tres diferentes marcas de leche muestran que estas leches no deben ser consideradas como leches enteras sino más bien leches semidescremadas, tal y como lo muestran los resultados obtenidos.

2. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los países disponen de normativas en las que se especifican las condiciones sanitarias en las que se debe producir, procesar y almacenar la leche. Es por ésto que toda la leche, para garantizar su aptitud para el consumo humano, es sometida a una serie de procesos antes de ser envasada y distribuida. Es un producto alimentario por lo cual es de suma importancia que sea supervisado de forma muy meticulosa para una mayor seguridad.

La leche más empleada para el consumo humano es la de vaca. También se consumen la de otros rumiantes, las cuales también son importantes productores de leche como la cabra, oveja, etc.

La leche y sus derivados son la principal fuente de calcio de los seres humanos, por lo cual su consumo se asocia a una menor incidencia de osteoporosis y otras enfermedades relacionadas con los huesos, ésto en personas adultas y en niños; un consumo deficiente de leche, se asocia a una mala nutrición.

El propósito de este estudio, fue determinar el porcentaje de grasa en leches enteras reconstituidas, empacadas en bolsa plástica, de mayor consumo en la Ciudad Capital, esto se logró determinar mediante una encuesta. El porcentaje de grasa se determinó por medio de la aplicación del método de Babcock para dicho análisis.

3. ANTECEDENTES

3.1.- LA LECHE:

Líquido opaco, blanquecino o amarillento, segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos para la alimentación de sus crías. La leche normal no aparece hasta varios días después del alumbramiento; el líquido viscoso segregado desde el momento del parto hasta la aparición de la leche normal recibe el nombre de calostro. La leche cruda de vaca no se destina directamente al consumo humano, sino que es sometida a diferentes tratamientos térmicos a través de los cuales se obtienen las leches de consumo. (1)

La leche de vaca cruda es un líquido de color blanco amarillento que ha adquirido gran importancia en la alimentación de los seres humanos, desde tiempos antiguos. (2)

3.1.1- HISTORIA Y ORIGEN DE LA LECHE

El consumo regular de leche por parte de las personas se remonta al momento en que los antepasados dejaron de ser nómadas y comenzaron a cultivar la tierra para alimentar a los animales capturados que mantenían junto al hogar. Este cambio se produjo en el periodo neolítico. En aquellos tiempos, la leche se guardaba en pieles, tripas o vejigas animales que, en ocasiones, no estaban bien lavadas o se dejaban expuestas al sol, por lo que el producto coagulaba. De este modo surgió el que probablemente fuera el primer derivado lácteo, al que ya se hacían alusiones en la Biblia: La leche cuajada. (3)

3.2- COMPOSICIÓN:

3.2.1 VALOR NUTRITIVO DE LA LECHE:

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores.

Su principal componente es el agua, seguido fundamentalmente por grasa (ácidos grasos saturados en mayor proporción y colesterol), proteínas (caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas) e hidratos de carbono (lactosa principalmente). Así mismo, contiene moderadas cantidades de vitaminas (A, D, y vitaminas del grupo B, especialmente B2, B1, B6 y B12) y minerales (fósforo, calcio, zinc y magnesio). (2, 4)

La leche está formada por glóbulos de grasa suspendidos en una solución los cuales tienen forma esférica en dimensiones de 4 a 5 micras que contiene el azúcar de la leche (lactosa), proteínas (fundamentalmente caseína), sales de calcio, fósforo, cloro, sodio, potasio y azufre. (6)

No obstante, es deficiente en hierro y es inadecuada como fuente de vitamina C. La leche entera está compuesta en un 80 a un 90 % de agua. La leche fresca tiene un olor agradable y sabor dulce. (3,4)

Su densidad relativa varía entre 1,018g/mL y 1,045g/mL, y la de la leche de vaca entre 1,028g/mL y 1,035g/mL. Los glóbulos de grasa tienen una densidad relativa inferior a la de la fase líquida y, por lo tanto, ascienden a la superficie para formar nata (crema) cuando se deja reposar la leche en un recipiente. También se llama nata a la lactoalbúmina, que es la telilla que aparece en la superficie cuando se ha hervido la leche. (3)

La utilización de una centrifugadora acelera la separación de la grasa de la leche entera. Lo que queda después de retirada la primera recibe el nombre de leche desnatada o descremada. La leche con la mitad de grasa es conocida como semidesnatada o semidescremada. No obstante, si la leche entera se

pulveriza a presión a través de pequeñas boquillas, el tamaño de los glóbulos de grasa se reduce hasta tal punto que posteriormente no se separan; a ello se debe que esa leche produce menos nata en comparación con la que se consumía sin ser procesada por medios mecánicos. Este producto recibe el nombre de leche homogeneizada; casi toda la leche consumida en los países industrializados es homogeneizada. Cuando se bate la nata, los glóbulos de grasa se aglomeran para formar la mantequilla, y sueltan la llamada manteca de leche o suero graso. El yogur o yogurt es un popular producto lácteo fermentado que se toma natural o se le añaden sabores de fruta. (8)

La acidificación de la leche, o la adición del enzima renina, transforma la mayor parte del contenido proteínico en requesón o caseína. El residuo líquido recibe el nombre de suero. La caseína puede convertirse en queso o usarse en productos comerciales tales como pegamentos, productos textiles y pinturas; también puede transformarse en un valioso plástico por reacción con el metanol. (9)

La mayoría de los países disponen de normativas en las que se especifican las condiciones sanitarias en las que se debe producir, procesar y almacenar la leche. Prácticamente toda la leche, con el fin de garantizar su aptitud para el consumo humano, es sometida al proceso de pasteurización y posteriormente es refrigerada antes de su envasado y distribución. Es un producto alimentario supervisado de forma muy meticulosa. (7)

El hombre ha utilizado la leche de vaca como complemento de su alimentación desde hace varios siglos, la leche de vaca ha contribuido mucho al mejoramiento de la salud y al bienestar y longevidad de los seres humanos; siendo el alimento natural más completo y su valor en una dieta balanceada, ha sido ampliamente reconocido. (10)

El valor nutricional de la leche es completo, como pocos alimentos. La leche es una de las fuentes que es proporcionada por la naturaleza la cual sirve exclusivamente como fuente de alimentación.

Tabla No. 1

COMPOSICIÓN NUTRITIVA (por 100 g de porción comestible)

Leche	Agua (mL)	Kcal (n)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de carbono (g)	Calcio (mg)	Vit. B2 (mg)	Niacina (mg)
Entera	88,6	65,0	3,3	3,7	5,0	121,0	0,2	0,8
Semidesnatada	91,5	49,0	3,5	1,7	5,0	125,0	0,2	0,2
Desnatada	91,5	33,0	3,4	0,1	5,0	130,0	0,2	0,8

Leche	Vit. B12 (mcg)	Vit. A (mcg)	Vit. D (mcg)	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	Colesterol (mg)
Entera	0,3	48,0	0,03	2,2	1,2	0,1	14,0
Semidesnatada	0,3	23,0	0,01	1,1	0,6	0,0	9,0
Desnatada	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,0

Fuente: Fundación Grupo EROSKI

AGS= grasas saturadas / AGM= grasas monoinsaturadas / AGP= grasas poliinsaturadas
mcg= microgramos

3.2.2 IMPORTANCIA DE LA GRASA:

La determinación de la grasa es de gran importancia debido que: Este parámetro influye en el precio a pagar por litro de leche, permite determinar si

una muestra de leche cumple con los valores legales establecidos, su valor es necesario conocerlo para estandarizar la leche a los valores requeridos para la elaboración de derivados. (11)

Durante las primeras décadas de este siglo, la ciencia de la nutrición halló que la leche contiene, en cantidades satisfactorias, la mayor parte de los nutrientes requeridos; siendo considerada un alimento casi perfecto en el mundo occidental. La leche es un líquido fisiológico rico en constituyentes de alto valor nutritivo, que contiene al menos tres componentes característicos: Grasa, lactosa y caseína, además de otros elementos esenciales para la nutrición que se encuentran en pequeñas pero bien equilibradas proporciones. En aquellas partes del mundo en las cuales la leche no es ampliamente utilizada, los niños muestran, frecuentemente, un crecimiento inadecuado y las mujeres presentan una mayor evidencia de deficiencia de calcio. Por otra parte donde la leche es utilizada, los niños tienden a crecer mejor y hay menos deficiencia de calcio en las mujeres.

Por otra parte, es imprescindible además disponer de métodos de análisis capaces de seguir los cambios, en las características de los productos lácteos durante los procesos tecnológicos, almacenamiento y distribución. (11,12)

3.2.3 CONTENIDO DE GRASA:

El contenido de grasa en la leche puede variar de menos de 3 % a más de 6 %, dependiendo de la raza, la alimentación, etc. Esta se encuentra emulsificada en forma de glóbulos grasos de un tamaño de 0.1 a 6 micras. Los glóbulos se encuentran rodeados de una membrana de fosfolípidos y proteínas que le imparten estabilidad y evitan su coalescencia. La estabilidad de la emulsión se rompe con el batido, la congelación o la acción de agentes químicos (ácidos, detergentes, etc.), y es aumentada por la

homogeneización que reduce el tamaño de los glóbulos a 2 micras o menos de diámetro.

En Venezuela se ha reportado un promedio de 4,1 % de grasa para la leche producida en el Estado Zulia. Las Normas COGUANOR exigen un porcentaje mayor o igual al 3% para las leches cruda y pasteurizada. Las características físico-químicas y de composición de la leche de vaca varían bajo la influencia de una serie de factores, entre ellos la raza, la individualidad de la vaca, su estado de salud, época de lactación, alimentación, época del año, y otros de menor importancia. (7)

Los factores climáticos tales como temperatura, radiación solar, humedad relativa, velocidad del aire, y las interacciones de estos, son limitantes de la producción animal. Muchas investigaciones reportan disminución en los rendimientos de leche y grasa, bajo altas temperaturas ambientales. Variaciones entre 29.5°C y 40.6°C ocasionan una disminución de los contenidos de sólidos no grasos, proteínas, lactosa y grasa de la leche, la densidad de la leche también disminuye con las altas temperatura . (13)

3.2.4 DIVERSIDAD Y TIPOS DE LECHE

En función del tratamiento térmico aplicado a la leche, se diferencia la leche pasterizada, la esterilizada y la UHT. A su vez, cada uno de estos tipos de leche se pueden clasificar en función de su contenido graso en leche entera, semidesnatada o desnatada. (14)

3.2.4.1 LECHE PASTEURIZADA

Ha sido sometida a un tratamiento térmico durante un tiempo y una temperatura suficiente para destruir los microorganismos patógenos presentes en la leche, aunque no sus esporas (formas de resistencia de los

microorganismos). Sin embargo, este tipo de leche no se puede considerar como un producto de larga duración, por lo que se debe mantener siempre en refrigeración y conviene consumirla en el plazo de 2-3 días. Se comercializa como leche fresca del día. (15)

3.2.4.2 LECHE ESTERILIZADA

Ha sido sometida a un proceso de esterilización clásica, que combina altas temperaturas con un tiempo también bastante elevado. El objetivo es la destrucción total de microorganismos y esporas, dando lugar a un producto estable y con un largo período de conservación. El inconveniente es que este proceso provoca la pérdida de vitaminas B1, B2, B3, así como de algunos aminoácidos esenciales. Por ello, la industria láctea añade frecuentemente estos nutrientes a las leches sometidas a este tratamiento. Este tipo de leche se comercializa generalmente envasada en botellas blancas opacas a la luz, y se conserva, siempre que no esté abierto el envase durante un período de 5-6 meses a temperatura ambiente. Sin embargo, una vez abierto el envase, la leche se ha de consumir en un plazo de 4-6 días y mantenerse durante este tiempo en refrigeración. (3)

3.2.4.3 LECHE UHT O LECHE UPERIZADA

Es aquella que ha sido tratada a unas temperaturas muy elevadas durante un tiempo que no superan los 3-4 segundos. Debido al corto período de calentamiento, las cualidades nutritivas y organolépticas del producto final se mantienen casi intactas o varían muy poco respecto a la leche de partida. Se conserva durante tres meses aproximadamente a temperatura ambiente si el envase se mantiene cerrado. Una vez abierto el envase, debe conservarse en la nevera, por un periodo máximo de 4 a 6 días. (3)

3.2.4.4 LECHE ENTERA

Es aquella que presenta el mayor contenido en grasa láctea, con un mínimo de 3.0 gramos por 100 gramos de producto. Tanto su valor calórico como su porcentaje de colesterol son más elevados con respecto a la leche semidesnatada o desnatada. (3)

3.2.4.5 LECHE SEMIDESNATADA O SEMIDESCREMADA

Es la leche a la que se le ha eliminado parcialmente el contenido graso, al referirse a desnatada o descremada es lo mismo, y este oscila entre 1,5 y 1,8 gramos por 100 gramos de producto. Su sabor es menos intenso y su valor nutritivo disminuye por la pérdida de vitaminas liposolubles A y D, aunque generalmente se suelen enriquecer en esas vitaminas para paliar dichas pérdidas. (5)

3.2.4.6 LECHE DESNATADA O DESCREMADA

Mantiene todos los nutrientes de la leche entera excepto la grasa, el colesterol y las vitaminas liposolubles. Muchas marcas comerciales les añaden dichas vitaminas para compensar las pérdidas. También se puede encontrar en algunos supermercados leche desnatada enriquecida con fibra soluble. (5)

3.2.4.7 LECHE MODIFICADAS

Son las llamadas leche descremada, leche semi-descremada y leche sin grasa; ordenadas en forma decreciente según el porcentaje de grasa que presenta cada una. (15)

3.2.4.8 LECHE RECONSTITUIDAS

Son mezclas obtenidas a partir de leche en polvo, en sus diversas variedades (entera, descremada y semidescremada), con agua potable. Debe cumplir con todos los requisitos para la leche fluida y no puede estar mezclada con ella.

3.2.4.9 LECHE CONDENSADA

Se obtiene a partir de leche fluida a la que se le adiciona sacarosa y glucosa. La concentración se hace al vacío, con lo que a temperaturas no muy altas se obtiene una evaporación tal que deja como resultado un producto de elevado poder osmótico, que servirá para su conservación una vez abierto el envase. En general puede decirse que es un producto cuya calidad se apreciará por tener una textura cremosa, suave y sin presencia de cristales de azúcares.

3.2.4.10 LECHE EN POLVO

Fundamentalmente se obtienen en tres variantes, de acuerdo con el tenor graso: enteras, semidescremadas y descremadas.

La técnica es de deshidratación en cámaras calientes, donde se introduce la leche a gran presión, por lo que se forma una nube de pequeñísimas gotas de leche que se deshidratan instantáneamente. Se ha denominado a este procedimiento sistema Spray.

El envasado se hace habiendo extraído el aire remanente y en envases impermeables, siempre protegidos contra la luz. Generalmente se agregan pequeñas cantidades de lecitina que contribuyen a su dispersión en agua. En su rotulación debe constar la composición porcentual, la forma de reconstituirla, mes y año de elaboración.

Se trata de un producto bastante seguro desde el punto de vista microbiológico, dado el escaso contenido acuoso que no permite la reproducción de microorganismos. (16)

3.2.4.11 LECHE CHOCOLATADA

Elaborado con leche semidescremada sometida a los procesos de pasteurización, homogeneización y saborización. Contiene carbohidratos, proteínas, calcio, vitaminas A, D3, BI, B2 y Niacina. Su sabor es dulce y refrescante, tiene un bajo contenido de grasa por lo que constituye un excelente complemento alimenticio. (16)

3.3 OBTENCIÓN Y PROCESADO DE LA LECHE.

La obtención de la leche cruda se realiza a través del ordeño que debe llevarse a cabo siguiendo unas pautas para garantizar la salubridad del producto obtenido. El ordeño se ha de realizar sin interrupciones, lo más rápidamente posible y de forma completa. De esta manera se asegura que la leche contiene todos los nutrientes, ya que la composición de la leche varía desde el principio y hasta el final del ordeño.

La leche cruda, aunque proceda de animales sanos y haya sido obtenida bajo condiciones adecuadas, es un producto más o menos contaminado, y supone un excelente vehículo de enfermedades como la brucelosis y la tuberculosis. (3)

Hoy en día, el ordeño se lleva a cabo en la mayoría de los casos de forma mecánica y automática; de modo que la leche que se obtiene se somete a refrigeración casi inmediatamente, manteniéndose a una temperatura de unos 32-35⁰F. (17)

Toda la leche obtenida se recoge en un tanque de almacenamiento en el que el producto se mantiene a temperaturas de refrigeración. De los tanques, la leche es recogida por camiones cisterna, también refrigerados, a través de los cuales se transporta.

Una vez en la central lechera, la leche cruda que se recibe se trata para obtener leche de consumo o derivados lácteos. El tipo de tratamiento que se le aplica depende del producto a elaborar. Sin embargo, antes de su procesado la leche siempre se somete a unos tratamientos generales que tienen por objeto destruir los microorganismos patógenos y adecuar su composición a los tratamientos de elaboración a los que será sometida.

El primer tratamiento es la termización, que consiste en aplicar una temperatura de 63-65° C durante aproximadamente 15 segundos. De esta forma se consigue ampliar la vida de almacenamiento de la leche cruda sin limitar sus posteriores posibilidades de utilización. A continuación, y debido a que la leche tiene unos contenidos de grasa variables, se la somete a normalización. Esta operación permite ajustar su contenido en grasas a unos valores concretos y, con ello, la obtención de leches de consumo y otros derivados lácteos con proporciones muy determinadas de grasa en función del uso estimado. (18)

Otro proceso común al que se someten todas las leches destinadas al consumo humano es la homogeneización. La leche homogeneizada es la que ha sido tratada con el fin de romper los glóbulos grasos y disminuir su tamaño. Mediante este tratamiento, los glóbulos de grasa más pequeños se dispersan de manera uniforme en la leche, evitando la formación de una capa de nata en la superficie de la leche entera. Además, la leche homogeneizada presenta una mayor digestibilidad, un sabor más agradable y un color más blanco, brillante y atractivo. Sin embargo, también puede presentar ciertos inconvenientes, ya que puede favorecer el desarrollo de sabores rancios. (19)

3.4- VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL CONSUMO DE LA LECHE:

La leche constituye el mejor aporte de calcio, proteínas y otros nutrientes necesarios para la formación de huesos y dientes.

Durante la infancia y adolescencia se aconseja tomar la leche entera, ya que conserva la energía y las vitaminas A y D ligadas a la grasa. En la edad adulta también es importante mantener un consumo adecuado, con el fin de favorecer la conservación de la masa ósea, contribuyendo así a prevenir la desmineralización de los huesos, causa frecuente de osteoporosis y fracturas. Este efecto cobra aún más importancia en las mujeres durante las etapas de adolescencia y principalmente en el embarazo.

La grasa de la leche resulta fácil de digerir, ya que se encuentra en forma de pequeños glóbulos rodeados de una fina capa protectora. Sin embargo, dado el contenido calórico de la leche entera, personas con sobrepeso, obesidad y alteraciones de lípidos en sangre (hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia), pueden optar por la leche semidesnatada o desnatada, con menor cantidad de grasa y en consecuencia, también de bajo contenido de calorías y colesterol.

La leche contiene además triptófano, un aminoácido (componente de las proteínas) que estimula la producción de serotonina, un neurotransmisor que produce en el organismo efectos calmantes e inductores del sueño. Por este motivo, se recomienda el consumo de leche antes de acostarse para ayudar a combatir el insomnio y los estados de ansiedad. Si se la toma azucarada, el efecto es aún mayor, ya que el azúcar favorece también la liberación de serotonina. A pesar de su valor nutritivo, la leche de vaca está contraindicada en algunas situaciones concretas, como en el caso de quienes sufren intolerancia a la lactosa, alergia a la leche y galactosemia la cual es un déficit de enzima para poderla metabolizar con mayor facilidad. (20)

3.4.1 INTOLERANCIA A LA LACTOSA

Es una enfermedad que se caracteriza por la incapacidad de digerir la lactosa (azúcar de la leche), debido a la disminución de la actividad o incluso a la ausencia de la enzima que la hidroliza, la lactasa. Este hecho impide la

absorción de la lactosa a nivel intestinal, por lo que ésta pasa al intestino grueso para ser degradada por los microorganismos de la flora intestinal. En consecuencia se producen gases, dolor estomacal más o menos intenso, espasmos y diarrea. Todos estos síntomas desaparecen cuando se deja de aportar lactosa a través de la dieta, por lo que se deberá suprimir la leche de la alimentación y sustituirla por otros alimentos los cuales poseen un alto de calcio.

3.4.2 GALACTOSEMIA

Es una alteración genética que produce un déficit de la enzima necesaria para la asimilación de la galactosa mediante su transformación en glucosa. Se trata de una enfermedad poco frecuente que cursa con vómitos, diarrea, ictericia, cataratas, trastornos neurológicos diversos y retraso mental. La única forma de evitar la aparición de dichos síntomas consiste en la eliminación total de la galactosa y lactosa.

3.4.3 ALERGIA A LA LECHE

Es un estado de hipersensibilidad frente a las proteínas de la leche. La reacción alérgica puede ser ligera, cursando con rinitis o diarrea, pero también puede llegar a provocar dermatitis, asma. Las personas con alergia a las proteínas de la leche deben sustituir la leche de vaca por otros productos que no les provoquen reacción, leches totalmente hidrolizadas, batido y postres de soja con calcio y vitaminas A y D. (22)

3.4.4 EN LA COCINA:

La leche es un alimento que se consume prácticamente a diario en casi todos los países del mundo. En la mayoría de las ocasiones se la toma como bebida fría o caliente, sola o acompañada de otros ingredientes que cambian su particular sabor y color. No obstante, una gran proporción de la leche de vaca

se emplea para la elaboración de diversos productos lácteos, como yogur, queso, cuajada, nata y mantequilla.

La leche también se emplea en la cocina para la elaboración de diversos platos. Resulta un ingrediente fundamental de numerosos purés, sopas y salsas, así como de una gran diversidad de postres y productos de repostería. Es importante saber que el calentamiento o cocción de la leche se debe llevar a cabo lentamente, es decir, a baja temperatura. Si esta se eleva más de lo normal, se forma una capa superficial constituida por la grasa y las proteínas de la leche. Por esto, es necesario retirarla del fuego tan pronto como comiencen a formarse pequeñas burbujas en las paredes del recipiente.

3.5 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

Los criterios de calidad en la compra y en la conservación debido a la diversidad de tipos de leche que se comercializan, al hora de comprar es importante fijarse en el producto y en su fecha de caducidad, en función del tratamiento térmico que se haya recibido, su periodo de conservación será diferente. Sin embargo, siempre se debe escoger, en la medida de lo posible, la leche que se comercialice en envases opacos los cuales se encargan de la protección a la luz.

Los factores que hay que tener en cuenta para conservar de manera óptima cualquier tipo de leche son la luz, el calor y el oxígeno de la atmósfera, ya que son éstos los principales factores de su alteración.

Por esta razón, una vez abierto el envase se ha de mantener la leche en la nevera, bien tapada para evitar que absorba olores de otros alimentos almacenados cerca.

3.6 BENEFICIOS DE LA LECHE DE VACA SOBREPASAN SUS RIESGOS

Era mucho más sencillo cuando solo se conocían dos tipos de leche de vaca: La leche completa y la leche descremada. En aquellas épocas, el consumo

promedio anual por familia en los Estados Unidos, se acercaba a 545 litros de leche. (20)

Hoy en día, la leche se ha convertido en un campo de batalla para la industria de alimentos y sus críticos. Los ganaderos y productores promueven el mensaje de que la leche es un alimento saludable que contribuye a construir huesos fuertes. La mayoría de médicos y nutricionistas concuerdan, al mismo tiempo que se lamentan por la tendencia a cambiar la leche por bebidas carbonatadas y otras, lo que ha ocasionado una disminución en el consumo familiar promedio. Por otra parte, algunos investigadores comentan que la leche puede jugar un papel de importancia en algunas enfermedades, incluyendo el cáncer. Grupos de opinión postulan que la producción láctea es cruel para las vacas y dañina para el ambiente, al mismo tiempo que acusan al gobierno por recomendar productos lácteos a los Afro - Americanos, quienes sufren mayor incidencia de intolerancia a la lactosa, el azúcar de seis carbonos que posee la leche dentro su composición. (20)

3.6.1- OTROS BENEFICIOS QUE APORTA LA LECHE AL SER HUMANO:

Además de ser una fuente de calcio económica y apetitosa, la leche de vaca está enriquecida con Vitamina D, que es necesaria para la absorción del calcio y protege contra el raquitismo una deficiencia de vitamina D que en los niños causa deformidades óseas. Además contiene otros nutrientes, incluyendo potasio, magnesio y riboflavina. Muchos investigadores consideran que este "cóctel" nutricional explica muchos de los beneficios observados para tener un control adecuado del aumento de la presión arterial.

Aún así, muchos expertos discrepan, asegurando que no se requieren grandes cantidades de calcio para tener huesos sanos. Un estudio realizado en 1997 con 78.000 enfermeras, no encontró evidencias de que las mujeres que consumían más calcio sufrían tenían menos riesgos a padecer de fracturas. Existe una posibilidad, aún no comprobada, de que los productos lácteos

aumenten ligeramente los riesgos de padecer ciertos tipos de cáncer. Aunque algunas investigaciones apuntan a que los productos lácteos puedan contribuir a proteger contra el cáncer de Colon, otros estudios han demostrado una relación con respecto a un aumento de que puedan padecer el cáncer de próstata. Este riesgo, si es que existe, parece limitarse a niveles de calcio sumamente elevados que solo pueden lograrse ingiriendo suplementos alimenticios que contengan calcio.

Así que puede seguir consumiendo leche, preferiblemente descremada, mientras ingiere brócoli. (20)

3.7. USO DE LECHE ENTERA DE VACA DURANTE LA INFANCIA

En 1992, la Academia Estadounidense de Pediatría (*American Academy of Pediatrics*) emitió su declaración referente al uso de la leche entera de vaca durante la infancia. Los descubrimientos se publicaron en la revista "Pediatrics", volumen 89, número 6 en junio de 1992. Allí se estableció claramente que la Academia recomendaba no utilizar leche entera de vaca ni fórmulas bajas en hierro durante el primer año de vida.

Aunque algunos han planteado una controversia acerca de la seguridad de la leche de vaca para los niños, no hay una evidencia concluyente de que ésta no sea sana para este grupo de edad. Sin embargo, la leche de vaca no es recomendable para niños menores de 1 año. Aunque muchas fórmulas o preparados para bebés están basadas en leche de vaca, ésta ha sido alterada significativamente para que contenga proporciones y cantidades similares de carbohidratos, grasa, proteína, vitaminas y minerales, similar a la leche materna humana. Los tipos de grasa también han sido cambiados.

Los bebés alimentados con leche entera de vaca reciben cantidades inadecuadas de vitamina E, hierro, ácidos grasos esenciales y cantidades excesivas de proteína, sodio y potasio. Estos niveles podrían ser demasiado altos para que el

organismo del bebé los controle. Además, las proteínas y grasas de la leche entera de vaca son más difíciles de digerir y asimilar por parte del bebé. (21)

Los efectos más especiales se dan sobre los niveles de hierro en el organismo, ya que los bebés alimentados con leche materna o fórmula enriquecida con hierro tienen niveles normales de este elemento. Estudios recientes demuestran que los niveles de hierro frecuentemente se reducen en los bebés que comienzan a tomar leche de vaca a los 6 meses de edad. (23)

La nutrición óptima en un niño implica seleccionar la fuente láctea adecuada y, con el tiempo, iniciar al niño con alimentos sólidos. Para alcanzar este objetivo, la Academia Estadounidense de Pediatría recomienda que los niños sean alimentados con leche materna o con fórmula enriquecida con hierro durante el primer año de vida y, paulatinamente, se pueden ir agregando alimentos sólidos adecuados entre los cuatro y seis meses de edad. La alimentación con leche materna o fórmula enriquecida con hierro, junto con alimentos sólidos y jugos adecuados para la edad, durante el primer año de vida, brindan una nutrición más balanceada. (22)

3.7.1 RECOMENDACIONES

La leche descremada o al 2% (baja en grasa) no se debe incluir en la dieta de un niño menor de un año, porque ésta proporciona demasiada proteína, potasio y sodio, pero no las suficientes calorías para el niño en crecimiento. Los niños también requieren grasa para su adecuado desarrollo y crecimiento, incluyendo el desarrollo del cerebro. (21)

Las leches bajas en grasa no son la solución para el sobrepeso del bebé. La dieta apropiada es la misma que la de un niño con peso normal; la única diferencia es la cantidad. Se recomienda consultar con un dietista profesional o un médico que probablemente le recomendará una reducción en la cantidad de consumo y no el tipo de consumo. Una ligera reducción de

las calorías, al disminuir la cantidad, le permitirá al niño "crecer dentro de su peso" sin un cambio rápido en la grasa del cuerpo. La pérdida de peso rápida puede ser peligrosa, particularmente en un niño pequeño. La reducción exagerada de reservas de grasa puede dejar al niño sin las reservas de energía suficientes para combatir una enfermedad grave. Muchos médicos cuestionan las consecuencias desconocidas y graves de una pérdida rápida de grasa. (21)

3.7.1.1 CONSUMO RECOMENDADO PARA BEBÉS:

TABLA No.2

LECHE MATERNA:

Tiempo	Edad
entre 1 y 3 horas	para niños de 0 a 3 meses
entre 2 y 4 horas	para niños de 4 a 5 meses
entre 3 y 4 horas	para niños de 6 a 8 meses
entre 4 y 5 horas	para niños de 9 a 12 meses

Fuente: Supervisión médica por el Dr. Arie Goldberg Kalik.

Fórmula enriquecida con hierro: Muchos preparados para lactantes están fortificados con hierro para promover el crecimiento y desarrollo y prevenir la anemia ferropénica. (14)

TABLA No. 3

HIERRO EN LA DIETA:

Cantidad de hierro recomendada	Edad
510 g a 1,100 kg (18 a 40 onzas)	para niños de 0 a 3 meses
680 g a 1,275 kg (24 a 45 onzas)	para niños de 4 a 5 meses

680 g a 1,048 kg (24 a 37 onzas)	para niños de 6 a 8 meses
680 g a 878 g (24 a 31 onzas)	para niños de 9 a 12 meses

Fuente: Supervisión médica por el Dr. Arie Goldberg Kalik.

TABLA No.4

CONSUMO DIARIO DE LÁCTEOS.

CONSUMO DE LÁCTEOS	EDAD
ninguno	niños de 0 a 3 meses
ninguno	niños de 4 a 5 meses
ninguno	niños de 6 a 8 meses
pequeño	porciones para niños de 9 a 12 meses

Fuente: Fanaroff, Jonathan M.D. Impotancia De la Leche de Vaca en Los niños
Consumo sugerido para niños de 2 a 5 años:

Leche de vaca

6 porciones al día

una porción igual a:

- 1/2 taza de leche, yogur, pudín
- 3/4 de onza de queso
- 1 taza de requesón

Consumo sugerido para adolescentes y adultos (Se recomienda el equivalente a uno de los siguientes):

- Leche/yogur (1 taza)
 - 3 a 4 porciones/día
 - 1 1/2 onzas de queso natural

- 2 a 3 porciones/día
 - 2 onzas de queso procesado
- 4 porciones/día

Tabla No. 5

CONSUMO DIARIO DE LÁCTEOS:

EDAD	CONSUMO
Niños mayores de 3 años	2-3 vasos de leche al día
Adolescentes	3 vasos de leche al día
Adultos	2 vasos de leche al día
Gestación y Lactación	3-4 vasos de leche al día

Fuente: Fundación EROSKI

3.8.- MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICO DE LECHE

3.8.1-MÉTODOS VOLUMÉTRICOS:

Se utilizan agentes químicos (ácido sulfúrico, detergentes), para lograr la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y medir consecutivamente la grasa separada en botellas especiales. A este grupo pertenecen los métodos de Babcock (Herreid 1952), de Gerber (Gerber-Schneider) y aquellos que emplean detergentes tales como la técnica Tesa. (22,26)

3.8.2.- MÉTODO BABCOCK:

Se fundamenta, en el empleo del ácido sulfúrico y la fuerza centrífuga para separar la grasa de la leche o sus derivados en unas botellas especiales que permite medir directamente el porcentaje de grasa por volumen. Al mezclarse la grasa con el ácido en determinadas proporciones, el ácido primero precipita

y luego disuelve las proteínas y demás constituyentes de la leche con excepción de la grasa. Al mismo tiempo el ácido digiere la membrana del glóbulo de grasa y eleva la temperatura de la muestra, lo que a su vez disminuye la tensión interfacial (grasa-fase acuosa ácida) y la viscosidad. En estas condiciones la grasa funde, se aglomera y tiende a separarse favorecidos por la diferencia de su densidad y la densidad de la mezcla ácida. (25, 26)

3.8.3- MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS:

Aquellos que utilizan solventes orgánicos para extraer la grasa, que luego de la evaporación de estos, se determina mediante pesada del extracto graso seco. En este grupo se encuentra el método de Roesse-Gottfried y sus diversas modificaciones. (22,26)

3.8.4- MÉTODOS INSTRUMENTALES:

Fundamentados en la determinación de una propiedad de la leche proporcional en algún sentido a su contenido de grasa; por ejemplo la medición de la turbidez en condiciones controladas en instrumentos como el Milkotester, el Lactronic, entre otros. (23)

4. JUSTIFICACIÓN

La determinación del porcentaje de grasa en leches enteras reconstituidas que se distribuyen en el Área Metropolitana de Guatemala, es de gran importancia ya que la leche posee un alto nivel nutritivo, como es de conocimiento general la leche es de gran importancia en la nutrición de la población que la consume, por lo tanto la determinación del contenido de grasa indicará si la leche es adecuada para una buena nutrición.

Además este parámetro influye en el precio de la leche, al conocer el contenido de grasa de la leches, ésta permite estandarizarla a valores requeridos para la elaboración de los derivados.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL.

5.1.1 Determinar el porcentaje de grasa láctea contenida en leches enteras reconstituidas pasteurizadas y envasadas en bolsa plástica, que se distribuyen en la ciudad Capital.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.2.1 Determinar las marcas de leche entera reconstituidas, pasteurizadas y envasadas que más se consumen en la ciudad Capital.

5.2.2 Establecer si el contenido de tres marcas de leche analizadas cumplen con el contenido de grasa de la leche entera , establecido por la norma COGUANOR NGO 34 041: 91 1ª. Revisión.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 UNIVERSO DE TRABAJO:

Las leches enteras reconstituidas que son consumidas en el Área Metropolitana del País.

6.1.1 VARIABLE A DETERMINAR

Porcentaje de grasa presenta en leches enteras empacadas en bolsa plástica disponibles en la ciudad capital.

6.2. MUESTRA

Por conveniencia la muestra es de tres marcas de leche entera pasteurizadas y envasadas de mayor consumo, que se distribuyen en la ciudad Capital, las cuales serán comparadas con una muestra de leche fresca sin procesar para tener un parámetro útil para la discusión.

6.3 MATERIALES

6.3.1 RECURSOS HUMANOS:

Autor: Denis Ivan Gómez Carías
Asesor: Licda. Julia Amparo García Bolaños.

6.3.2 RECURSOS INSTITUCIONALES:

Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala
Biblioteca Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Departamento de Análisis Aplicado
Laboratorio de Análisis Aplicado

6.3.3 RECURSOS MATERIALES:

6.3.3.1 EQUIPO:

- a. Baño de María.
- b. Centrífuga.
- c. Balanza.
- d. Estufa.
- e. Pipeta.

f Botella normalizadora de Babcock.

6.3.3.2 REACTIVOS:

ÁCIDO SULFÚRICO CONCENTRADO: Cuya densidad relativa debe de estar comprendida entre 1.82g/mL y 1.83g/mL a 20°C.

6.3.3.3 CRISTALERÍA Y MATERIAL DE LABORATORIO

- a. Beacker de 250mL.
- b. Bureta de 25mL.

6.4. MÉTODOS:

6.4.1 PROCEDIMIENTO OPERATORIO: (Norma COGUANOR 34 046 h3).

- a) Pipetear 18g de muestra previamente preparada a la botella de Babcock.
- b) Después de 10 seg. de haber pipeteado, se deben de soplar con la boca, la pipeta hasta que caiga la leche adherida en las paredes de la misma.
- c) Se agregan los 17.5mL de ácido sulfúrico concentrado, llevado con anterioridad a una temperatura de 15-20°C.
- d) Agregar agua a una temperatura de 60°C o mayor hasta llenar el bulbo de la botella.
- e) Se agrega agua hasta que se acerque a la graduación de superior de la escala.
- f) Se centrifuga por 1 min. A una temperatura de 55 a 60°C, hasta que este lleno el bulbo de la botella y se transfiere la botella a un baño de agua caliente.
- g) Se retira la botella del baño de María, se seca y con la ayuda de los dos divisores se mide la columna de grasa.
- h) OBSERVACIÓN: Se deben de rechazar todas las muestras de grasa que tengan apariencia lechosa o demuestre la presencia de coágulos.

i) OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS:

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.

6.4.2 DISEÑO DE MUESTREO:

6.4.2.1 DETERMINACIÓN DE LAS MARCAS DE LECHE Y TOMA DE MUESTRA :

- a. Se realizó una encuesta en la cual se logró determinar cuáles son las tres marcas de leche entera líquida de mayor consumo en el área metropolitana del país.
- b. Tabulación de los resultados de la encuesta.
- c. En base a los resultados obtenidos en la encuesta, se procedió a tomar 25 muestras de cada una de las tres marcas por conveniencia (ver Anexo).

6.4.2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Es una investigación no experimental, descriptiva, debido que solamente se mide el porcentaje de grasa presente en la leche entera. Es aplicada debido que se persigue comprobar si estas leches, cumplen con los requerimientos de grasa.

6.4.2.3 DISEÑO METODOLÓGICO:

El estudio es observacional pues la muestra se toma en un solo momento en el tiempo.

6.4.2.4 DISEÑO ESTADÍSTICO: Estadística descriptiva.

6.4.3.5 DISEÑO DEL MUESTREO (Criterios de Inclusión y Exclusión)

Se tomaron en cuenta tres marcas de leches enteras líquidas que se distribuyen en la ciudad capital. El estudio no incluye a las leches que se distribuyen en el interior del país.

6.4.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN RESULTADOS:

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, se comparan los resultados obtenidos con el valor teórico establecido el cual es de 3.2%.

Los resultados se presentan en tablas y gráficas para una mejor interpretación.

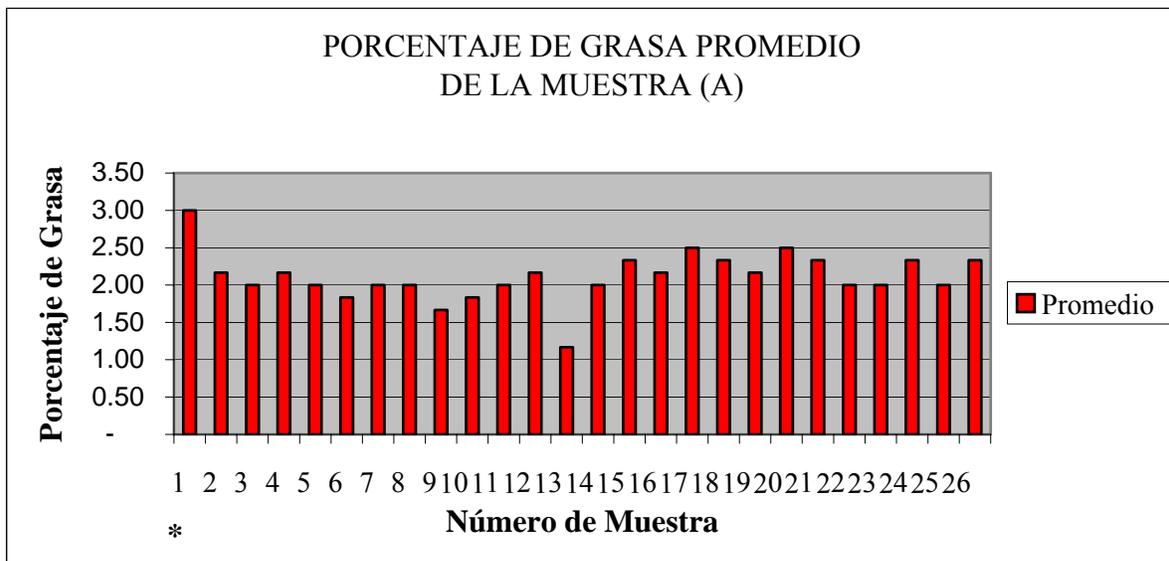
7. RESULTADOS

Tabla 1

RESULTADOS DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE
DE GRASA LÁCTEA EN LECHES ENTERAS MARCA (A)

No. Muestra	1er.análisis	2do. Análisis	3er. Análisis	Promedio	Desviación Std
Valor Teórico	≥3.00	≥3.00	≥3.00	3.00	0.00
1	2.00	2.00	2.50	2.17	0.29
2	2.00	2.50	1.50	2.00	0.50
3	2.50	2.00	2.00	2.17	0.29
4	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
5	2.00	1.50	2.00	1.83	0.29
6	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
7	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
8	1.50	1.50	2.00	1.67	0.29
9	1.50	2.00	2.00	1.83	0.29
10	2.00	2.50	1.50	2.00	0.50
11	2.00	2.00	2.50	2.17	0.29
12	1.00	1.50	1.00	1.17	0.29
13	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
14	2.50	2.00	2.50	2.33	0.29
15	2.00	2.00	2.50	2.17	0.29
16	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
17	2.00	2.50	2.50	2.33	0.29
18	2.00	2.50	2.00	2.17	0.29
19	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
20	2.50	2.50	2.00	2.33	0.29
21	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
22	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
23	2.50	2.50	2.00	2.33	0.29
24	2.50	2.00	1.50	2.00	0.50
25	2.00	2.50	2.50	2.33	0.29

GRÁFICO No.1

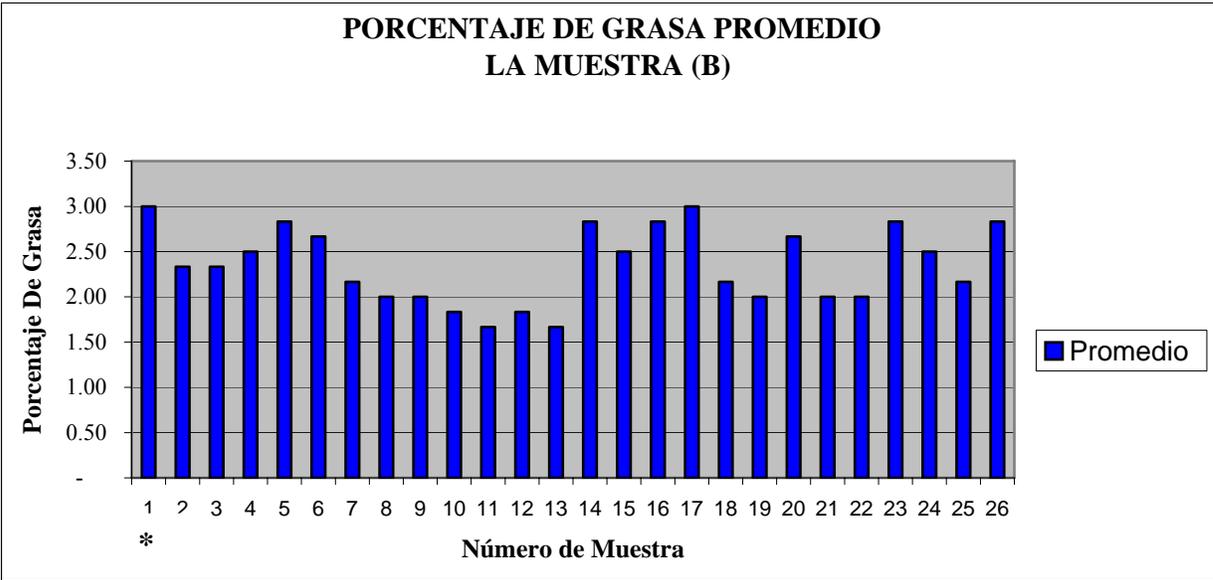


***Valor Téorico**

Tabla No.2**RESULTADOS DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE
DE GRASA LÁCTEA EN LECHEs ENTERAS MARCA (B)**

No. Muestra	1er.análisis	2do. Análisis	3er. Análisis	Promedio	Desviación Std
Valor Teórico	≥3.00	≥3.00	≥3.00	3.00	0.00
1	2.50	2.00	2.50	2.33	0.29
2	2.50	2.00	2.50	2.33	0.29
3	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
4	2.50	3.00	3.00	2.83	0.29
5	2.50	3.00	2.50	2.67	0.29
6	2.00	2.00	2.50	2.17	0.29
7	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
8	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
9	2.00	1.50	2.00	1.83	0.29
10	1.50	2.00	1.50	1.67	0.29
11	1.50	2.00	2.00	1.83	0.29
12	1.50	1.50	2.00	1.67	0.29
13	3.00	3.00	2.50	2.83	0.29
14	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
15	2.50	3.00	3.00	2.83	0.29
16	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00
17	2.00	2.50	2.00	2.17	0.29
18	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
19	2.50	3.00	2.50	2.67	0.29
20	2.50	2.00	1.50	2.00	0.50
21	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
22	3.00	3.00	2.50	2.83	0.29
23	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
24	2.00	2.00	2.50	2.17	0.29
25	3.00	2.50	3.00	2.83	0.29

GRÁFICO No.2



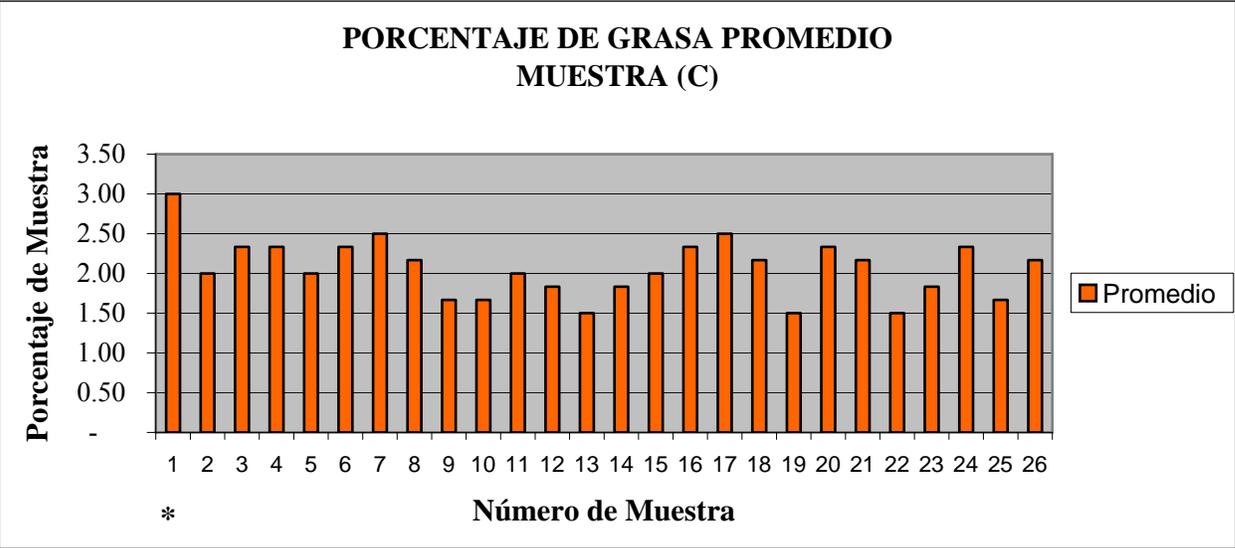
***Valor Téorico**

Tabla No. 3

RESULTADOS DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE
DE GRASA LÁCTEA EN LECHEs ENTERAS MARCA **LA PALMA**

No. Muestra	1er.análisis	2do. Análisis	3er. Análisis	Promedio	Desviación Std
Valor Teórico	≥3.00	≥3.00	≥3.00	≥ 3.00	0.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
2	2.50	2.50	2.00	2.33	0.29
3	2.50	2.00	2.50	2.33	0.29
4	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
5	2.00	2.50	2.50	2.33	0.29
6	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
7	2.00	2.50	2.00	2.17	0.29
8	1.50	1.50	2.00	1.67	0.29
9	1.50	2.00	1.50	1.67	0.29
10	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
11	2.00	2.00	1.50	1.83	0.29
12	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00
13	1.50	2.00	2.00	1.83	0.29
14	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
15	2.00	2.50	2.50	2.33	0.29
16	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
17	2.00	2.50	2.00	2.17	0.29
18	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00
19	2.50	2.50	2.00	2.33	0.29
20	2.50	2.00	2.00	2.17	0.29
21	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00
22	2.00	1.50	2.00	1.83	0.29
23	2.00	2.50	2.50	2.33	0.29
24	1.50	1.50	2.00	1.67	0.29
25	2.50	2.00	2.00	2.17	0.29

GRÁFICO No. 3



***Valor Téorico**

Tabla No. 4

RESULTADOS DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE
DE GRASA LÁCTEA EN LECHE ENTERA FLUIDA

No. Muestra	1er.análisis	2do. Análisis	3er. Análisis	Promedio	Desviación Std
1	3	3	3.1	3.03	0.06

Tabla No. 5

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE LOS RESULTADOS
DE LAS MARCAS A, B Y C

PROMEDIO MARCA A	PROMEDIO MARCA B	PROMEDIO MARCA C
2.03	2.33	2.03

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la investigación se incluyeron 75 muestras de leche, las cuales para ser analizadas se procedió a efectuar una encuesta con el fin de realizar la determinación del porcentaje de grasa presente en las tres marcas de mayor consumo en el área metropolitana del país y luego determinar si estas marcas de leche cumplen con las especificaciones para ser consideradas o no como leches enteras.

El factor a tomar en cuenta en la determinación del porcentaje de grasa láctea presente es la temperatura, de lo contrario la determinación de la grasa puede ser determinada de una forma errónea. Por lo tanto la temperatura inicial debe ser aproximadamente de 38 grados centígrados, luego las muestras se deben calentar a una temperatura máxima de 60 grados centígrados o más para que se observen buenos resultados.

Las muestras analizadas fueron colectadas en diferentes centros comerciales en las zonas de esta ciudad capitalina, cumpliendo con la norma COGUANOR NGO 34 041: 91 1ª. Revisión.

En la tabla número uno de los resultados se puede observar como las veinticinco muestras de la marca A no cumplen con las especificaciones, en cuanto al porcentaje de grasa se refiere, al igual que las muestras analizadas de las marcas B y C. Únicamente una muestra de la marca B cumplió con el porcentaje requerido de grasa láctea de acuerdo a la norma COGUANOR NGO 34 041: 91. Luego estos resultados fueron comparados con una muestra de leche fluida, tal y como lo muestra la tabla No.4 de los resultados, esta si cumplió debido que presentó un porcentaje entre 3.0% y 3.1%, por lo tanto tiene un porcentaje de grasa láctea según el método Babcock mayor o igual al 3%.

Las muestras de leche reconstituida analizadas muestran que más bien deben de ser consideradas como leches semidescremadas en cuanto a su contenido de grasa se refiere debido a los resultados obtenidos su contenido de grasa esta dentro del rango de leche semidescremada el cual va de 1.5% a menor del 3% de grasa presente en la leche.

Las leches analizadas no presentan ningún beneficio a los niños, debido a que estas leches no tienen la cantidad requerida de calorías y además presentan un porcentaje de grasa inadecuado; lo cual afecta el crecimiento y desarrollo de los mismos. Esto en lo referente a la variable analizada en el informe.

Las tres marcas de leche del estudio no deben ser comercializadas como leches enteras sino mas bien como semidescremadas debido a que su porcentaje de grasa esta por debajo del 3.0%, además estas leches por los resultados que presentan dificilmente logren ser comercializadas fuera de nuestro país.

9. CONCLUSIONES

- 9.1 Las tres marcas de leche analizadas no cumplen con el porcentaje de grasa láctea por no ser 3%, según la norma obligatoria COGUANOR NGO 34 041:91.
- 9.2 Las tres marcas de leche entera reconstituida deben ser consideradas como semidescremadas debido a que su rango de porcentaje de grasa es de 1.5%-3.0%.
- 9.3 Las tres marcas de leche reconstituida analizadas no deberían ser consumidas por niños, debido que pueden afectar el crecimiento, pues no contienen la cantidad de nutrientes requeridos.
- 9.4 Las leches analizadas no se pueden comercializar a nivel internacional por su bajo contenido de grasa pues no cumplirían con los estándares establecidos.

10. RECOMENDACIONES

- 10.1 Al efectuar nuevos estudios para medir el porcentaje de grasa láctea presente en leches reconstituidas, no solo se deben analizar leches empacadas en bolsa plástica; sino en otro tipo de empaques.
- 10.2 Realizar estudios de control de calidad en leches reconstituidas no solamente tomando en cuenta una variable para tener una visión mayor de la calidad de leche que esta consumiendo la población guatemalteca.
- 10.3 Trasladar al Departamento de Registro y Control de Alimentos, así como al Laboratorio Nacional de Salud, ambas dependencias del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social una copia de la presente investigación, debido a que en virtud de los resultados obtenidos en este estudio, deben mejorarse y ampliarse los procedimientos de control y registro de leches para evitar que estos productos que no cumplan con los reportado en su etiqueta, ni con la normativa vigente sean comercializados en el país.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Ciencia de la leche. 1980. Principios de Técnica Lechera. Compañía Editorial Continental S.A. México, 2ª.Edición. Febrero. pp. 84-86.
- 2.- Potter Norman N. 1,973. La Ciencia de Los Alimentos. 1ª. Edición. Editorial. Harla. México. Pag: 379-376.
- 3.- Fundación Grupo EROSKI 31 de octubre de 2004 Disponible en: www.consumer.es/web/es/nutricion/aprender_a_comer_bien/guia_alimentos/leche_y_derivados/2001/08/06/38377.php - 75k - 25 Oct 2004
- 4.- Taylor Keith, Anthony Luean. 1,985. Nutrición Clínica. 1ª. Edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. México. Pag: 180-182.
- 5.- Alonso Villalobos Martín Luis María. 1,995. Una Buena Alimentación. 1ª. Edición. Editorial Pirámide S.A. Madrid España. Pag: 35-37.
- 6.- Alais C, Linden G. 1,990. Manual De Bioquímica de Los Alimentos. 1ª. Edición, Editorial MASSON S.A. Barcelona España. Pag: 136-141.
- 7.- Leche y Productos Lácteos. Norma Guatemalteca Obligatoria COGUANOR NGO 34 041:91 1ª.Revisión, Ministerio de economía. C.A. Publicada en el Diario Oficial de fecha 16 de marzo de 1676.
- 8.- Judkins, Henry. 1,981. La Leche, Producción y Procesos. Compañía Editorial Continental S.A. México D.F. novena impresión. Pp 223-230.
- 9.- Revilla, Aurelio. 1982. Tecnología de la Leche. 2ª. Edición. San José de Costa Rica. Pp 342- 345.
- 10.- Egan, Harold, Kirk Ronal, Sawen Ronald. 1987. Análisis Químico de Alimentos de Pearson 2da. Edición. México, compañía Editorial S.A. pp. 31-35, 449-453.

11.- García Perez Miguel. 1999. Efecto de la Epoca y Área de Procendencia Sobre las Características Físico-Químicas y Composición de la Leche Cruda. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción e Industria Animal. Venezuela. Pp 5-22. Disponible en:
<http://pegasus.ucla.edu.ve/ccc/revista/a5n21999/GARC%CDA.htm>

12.- Ojedal Alvaro. 2003. Manejo de Vacas Doble propósito en Potreros con asociación entre Grasmíneas y *Gliricida sepium*. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Venezuela. Disponible en:
<http://www.gobant.gov.co/organismos/sagricultura/documentos/Vacas%20doble%20prop.a%20socia.gram.%20y%20gliricidia%20sepiumSeptiembre%2012.doc>

13.- Ministerio de Agricultura. Dirección de Información Agraria. 2004. (información preliminar). La Leche Evolución del Sector Lácteo en Perú y el Mundo. Disponible en:
<http://www.geocities.com/tenisoat/leche.htm#lípidos>

14.-Supervisión médica por el Dr. Arie Goldberg Kalik. 2002. Médico Bariátra, Médico certificado especialista en nutrición, certificado # 1010084. Estados Unidos Disponible en:
<http://www.obesidad.net/spanish2002/default.htm>

15.- Mundo Helado. Clasificación y Tipos Leche Disponible en:
<http://www.mundohelado.com/materiasprimas/leche/laleche-tipos.htm>

16.- Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín. Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos. Bebidas Lácteas. Disponible en:
<http://eris.unalmed.edu.co/peleches/bebidaslacteas.htm>

17.- Desrosier Norman W. 1,995. Conservación de Los Alimentos. 2ª. Edición. Editorial CECSA. México. Pag: 75.

18.- García Garibay, Ramírez Quintero, 1,993, BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA. 1ª Edición. Editorial Limusa México. Pp: 24-31.

19.- Gallardo, Miriam. Porque Baja la Grasa en la Leche. EEA. RAFAELA-INTA. Venezuela 2003. Disponible en:
http://rafaela.inta.gov.ar/proy_nac_lecheria/grasa_%20primavera.htm

20.- Magarici, Meyer, 2,003 Beneficios de la Veche de Vaca Sobrepasan sus Riesgos Páginas diseñadas por: WEB ILLUSTRATOR'S Disponible en:
www.tupediatra.com/mnyy/alimentacion/mnyy12.htm Editor Médico: Dr. Meyer Magarici

21.- Fanaroff, Jonathan M.D. 2001. Impotancia De la Leche de Vaca en Los niños. Department of Pediatrics, Rainbow Babies and Children's Hospital, Case Western Reserve University, Cleveland, OH. Review provided by VeriMed Healthcare Network Traducción y localización realizada por: DrTango, Inc. Disponible en:
www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002448.htm - 23k

22.- Charley Helen. 1998. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Procesos Químicos y físicos en la Preparación de Alimentos. 6ª. Edición, Editorial Limusa México. Pp. 380-391.

23.- Fox Brian, Cameron Allan. 1,999 CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. Nutrición y Salud. 15ª. Edición, Editorial Limusa México. Pp: 89-94.

24.- Fundación Grupo EROSKI 31 de octubre de 2004 Disponible en:
http://revista.consumer.es/web/es/20040101/actualidad/analisis1/67533_2.php

25.- Leche y Productos Lácteos. Norma Guatemalteca Obligatoria COGUANOR 34 046 h3, Ministerio de economía. C.A. Publicada en el Diario Oficial de fecha 16 de marzo de 1976.

26.- Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos 1,994 1ª. Edición. Editorial Mundi-Prensa Libros, S.A. Madrid España. Pag: 51-55.

12. ANEXOS

MANUAL DE INDUSTRIAS LÁCTEAS

Autor: Tetra Pak Processing Systems AB. **Texto:** Gösta Bylund, M. Sc. (Tecnología láctea). **Traducido de la versión inglesa:** Antonio López Gómez (Dr. Ingeniero Agrónomo) y Antonio Madrid Vicente (Ingeniero Agrónomo y Técnico Bromatólogo).

Año: 2003. ISBN:84-89922-81-0.

Este libro ha sido traducido del inglés al español, siguiendo la terminología oficial de la Federación Internacional de Lechería (FIL), contenida en: DICTIONARY OF DAIRY TERMINOLOGY (English, French, German and Spanish).

También se ha seguido la terminología técnica recomendada por Alfa Laval en su libro Technical Glossary for centrifugal separators, heat exchangers, pumps, etc. (English and Spanish).

ÍNDICE COMPLETO POR CAPÍTULOS:

1.- LA PRODUCCIÓN DE LECHE. Leche de vaca. Secreción de leche. El ciclo de lactación. Ordeño. Ordeño manual. Ordeño mecánico. Enfriamiento de la leche en la granja. Equipos de frío en la granja. Limpieza y desinfección. Frecuencia de entregas a la industria. **Leche de oveja.** Rendimiento y periodo de lactación. Tamaño del rebaño. Secreción de la leche. Grasa de la leche. Proteína. Algunas propiedades de la leche de oveja. Ordeño. Ordeño a mano. Ordeño mecánico. Enfriamiento de la leche. Limpieza y desinfección. **Leche de cabra.** Rendimiento y periodo de lactación. Secreción de la leche. Ordeño. Ordeño manual. Ordeño mecánico, enfriamiento y almacenamiento.

2.- QUÍMICA DE LA LECHE. Conceptos básicos de química. Átomos. Iones. Moléculas. Propiedades fisicoquímicas básicas de la leche de vaca. Definiciones. Acidez de las soluciones. pH. Neutralización. Difusión. Ósmosis. Ósmosis inversa. Diálisis. Composición de la leche de vaca. La grasa de la leche. Estructura química de la grasa de la leche. Punto de fusión de la grasa. Índice de yodo. Índice de refracción. Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Cristalización de la grasa. Las proteínas de la leche. Aminoácidos. Estatus eléctrico de las proteínas de la leche. Clases de proteínas lácteas. Caseína. Micelas de caseína. Precipitación de la caseína. Precipitación por ácido. Precipitación por enzimas. Proteínas del suero de la leche (Seroproteínas). Lactoalbúmina. Lactoglobulina. Inmuglobulinas y proteínas relacionadas. Proteínas de la membrana del glóbulo graso. Proteínas desnaturalizadas. La leche es una solución tampón. Enzimas de la leche. Peroxidasa. Catalasa. Fosfatasa. Lipasa. Lactosa. Vitaminas de la leche. Minerales y sales en la leche. Otros constituyentes de la leche. Cambios en la leche y en sus componentes. Cambios durante el almacenamiento. Oxidación de la grasa. Oxidación de las proteínas. Lipólisis. Efectos del tratamiento térmico. Grasa. Proteínas. Enzimas. Lactosa. Vitaminas. Sales minerales. Propiedades físicas de la leche. Apariencia. Densidad. Presión osmótica. Punto de congelación. Acidez. Acidez titulable. Calostros.

3.- REOLOGÍA. Definición. Caracterización de materiales. Deslizamiento de capas de producto, esfuerzo cortante y gradiente de velocidad. Fluidos Newtonianos. Fluidos no-Newtonianos. Comportamiento al flujo de los fluidos pseudoplásticos. Comportamiento al flujo de los fluidos dilatantes. Comportamiento al flujo de los fluidos plásticos. Comportamiento al flujo anti-tixotrópico. Modelos de comportamiento al flujo. Ecuación o ley de la potencia. Datos usuales. Equipos de medida. Técnicas de medida. Cálculos de pérdida de carga. Conductos de sección circular. Conductos de sección rectangular.

4.- MICROORGANISMOS. Algunos hitos de la historia de la microbiología. Clasificación de los microorganismos. Biotecnología. Bacterias. Morfología de las bacterias. Forma de las bacterias. Tamaño de las bacterias. Estructura celular de las bacterias. Movilidad de las bacterias. Formación de esporas y formación de cápsulas. Condiciones para el crecimiento de las bacterias. Nutrientes. Paso de materia a través de la membrana citoplasmática. Temperatura. Clasificación por temperaturas óptimas. Humedad. Oxígeno. La luz. Presión osmótica. pH acidez/alcalinidad. Reproducción de las bacterias. Velocidad de reproducción. Curva de crecimiento de las bacterias. Actividad bioquímica. Descomposición de los hidratos de carbono. Descomposición de las proteínas. Descomposición de la grasa. Descomposición de la lecitina. Producción de color y pigmentos. Producción de mucílagos. Producción de olores. Poder reductor. Producción de enfermedades (Toxinas). Recuento de bacterias. Identificación y clasificación de las bacterias. Las bacterias en la leche. Infecciones en la granja. Recuento de bacterias en la leche. Principales bacterias en la leche. Bacterias acidolácticas, coliformes, formadoras de ácido butírico, formadoras de ácido propiónico, de la putrefacción. Los hongos. Las levaduras. Reproducción de las levaduras. Condiciones para el crecimiento de las levaduras. Nutrientes. Humedad. Acidez. Temperatura. Oxígeno. Clasificación de las levaduras. Importancia de las levaduras. Los mohos. Reproducción de los mohos. Metabolismo de los mohos. Humedad. Actividad de agua. Oxígeno. Temperatura. Acidez. Importancia de los hongos en la industria láctea. Penicillium. El moho de la leche. Bacteriófagos. Estructura de los bacteriófagos. Reproducción de los fagos. Conclusiones.

5.- RECOGIDA Y RECEPCIÓN DE LA LECHE. Mantenimiento de la leche fría. Diseño de las instalaciones de la granja lechera. Entrega a la industria. Recogida en cántaras. Recogida en cisternas. Control de calidad de la leche. Sabor y olor. Pruebas de limpieza. Pruebas de sedimentos. Prueba de higiene o de la resazurina. Recuento de células somáticas. Recuento de bacterias. Contenido en proteínas. Contenido en grasa. Punto de congelación. Recepción de la leche. Recepción en cántaras. Recepción en cisternas. Medida por volumen. Medida por peso. Limpieza de la cisterna. Enfriamiento de la leche recibida. Almacenamiento de la leche cruda. Agitación en los depósitos de almacenamiento. Indicación de temperatura en los tanques. Indicador de nivel. Protección de nivel bajo. Protección contra el rebose del depósito. Indicación de tanque vacío.

6.- BLOQUES QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS DE PROCESADO DE LA LECHE. **6.1. Intercambiadores de calor.** Objetivos del tratamiento térmico. Combinación tiempo/temperatura. Factores limitantes del tratamiento térmico. Termización. Pasteurización LTLT. Pasteurización HTST. Leche. Nata y productos fermentados. Ultra pasteurización. Tratamiento UHT. Esterilización. Pre calentamiento. Procesos de transferencia de calor en la industria láctea. Calentamiento. Enfriamiento. Calentamiento y enfriamiento regenerativos. Teoría de la transferencia de calor. Principios de la transferencia de calor. Calentamiento. Enfriamiento. Calentamiento y enfriamiento regenerativos. Teoría de la transferencia de calor. Principios de la transferencia de calor. Calentamiento directo e indirecto. El intercambiador de calor. Datos necesarios para el dimensionado del intercambiador de calor. Caudal de producto. Propiedades físicas de los líquidos. Programa de temperaturas. Cambio de temperaturas. Flujos. Coeficiente global de transmisión de calor. Viscosidad. Material. Limpieza. Tipos de intercambiadores de calor. **6.2. Separadoras centrífugas y normalización de la grasa de la leche.** Sedimentación por gravedad. Condiciones para la sedimentación. Densidad. Velocidad de flotación y sedimentación. Separación discontinua por gravedad, continua por gravedad, continua de una fase sólida y de dos fases líquidas. Clarificación. Canales de separación. Eficiencia en el desnatado. Contenido graso de la nata. Diseño básico de las desnatadoras centrífugas. Diseño semiabierto. Diseño hermético. Control del contenido en grasa de la nata. Métodos de cálculo de mezclas de productos. Sistema de control del contenido en grasa de la nata. Control en cascada. Control del contenido graso por medio de la medida de la densidad. La bacto fugadora. Decantadoras centrífugas. Proceso continuo. **6.3. Homogeneizadores.** Tecnología de la ruptura de los glóbulos de grasa. Necesidades de proceso. Teorías de la homogeneización. El homogeneizador en una línea de proceso. Homogeneización total. Homogeneización parcial. **6.4. Filtros de membrana.** Tecnología de membranas. principios de separación por membranas. Diseño de placas y bastidor. Diseño tubular a base de polímeros. Diseño tubular a base de cerámica. Diseño enrollado en espiral. Diseño de fibra hueca. Límites de separación de las membranas. **6.5. Evaporadores.** Eliminación de agua. Diseño del evaporador. Tipos de evaporadores. **6.6. Desaireadores.**

Aire y gases en la leche. Más aire mezclado. Eliminación de aire y recogida de la leche. Recepción de la leche. Tratamiento por vacío. Desaireación en la línea de tratamiento de la leche. **6.7. Bombas.** Necesidades de bombeo. Tipos de bombas. Principio de funcionamiento. Aplicaciones. **6.8. Tuberías, válvulas y accesorios.** Red de tuberías. Conexiones. Sistemas de cierre estanco. Tipos de válvulas. Sistemas de válvulas. Soportes para tuberías. **6.9. Tanques.** Tipos de tanques. Depósitos intermedios de almacenamiento. Tanques de proceso. Tanque de regulación. **6.10. Control de proceso.** Automatización. Lógica. Controles. Control integrado total de la planta. **6.11. Sistemas auxiliares.** Necesidad de elaboración de productos lácteos. Equipamiento de abastecimiento de agua. Tratamiento del agua. Diseño de la red de tuberías. Otros equipos. Red de distribución de vapor. Refrigeración. El evaporador. El compresor. El condensador. Producción de aire comprimido.

7.-DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PROCESO. Equipamiento requerido. Selección de equipos. Tanques silo. Intercambiador de calor de placas. Sistemas de calentamiento con agua. Control de temperatura. Mantenimiento. Control de la pasteurización. Sistema de enfriamiento del pasteurizador. Bomba de refuerzo para prevenir la reinfeción. El pasteurizador completo. Tanque de regulación. Bomba de alimentación. Controlador de caudal. Precalentamiento regenerativo. Pasteurización. Enfriamiento. Clarificadora centrífuga. Flujos. Equipamiento de control de proceso. Control automático de la temperatura.

8.- PRODUCTOS LÁCTEOS PASTEURIZADOS. Procesado de la leche pasteurizada para consumo. Normalización. Pasteurización. Homogeneización. Mantenimiento de la calidad de la leche pasteurizada. Leche "ESL". Producción de nata. Nata para montar. El método del batido. La línea de producción de nata montada. El método Scania. Nata ligera. Envasado.

9.-LECHE DE LARGA DURACIÓN. Calidad de la leche. Vida útil. Producción de leche de larga duración. Esterilización del producto envasado. Procesado discontinuo. Procesado continuo. Esterilizador hidrostático vertical. Esterilizador horizontal. Tratamiento UHT. El proceso UHT. Desarrollo del sistema UHT. Plantas UHT. Sistemas de tratamiento UHT. Fases generales de operación del sistema UHT. Pre-esterilización. CIP. Diferentes plantas UHT. Tanque aséptico. Envasado aséptico. Plantas piloto de tratamiento UHT.

10.- PREPARACIÓN DE CULTIVOS Y STARTERS. Etapas de propagación. Tecnología del proceso. Tratamiento térmico del sustrato. Enfriamiento hasta la temperatura de inoculación. Incubación. Enfriamiento del cultivo. Conservación de los fermentos. Preparación de fermentos en condiciones asépticas. Tanques de cultivo industrial.

11.- PRODUCTOS LÁCTEOS ACIDIFICADOS. Yogur. Yogur con aromas o frutas. Factores que afectan la calidad del yogur. Elección de la leche. Normalización de la leche. Grasa. Aditivos en la leche. Azúcar o edulcorantes. Sustancias estabilizantes. Homogeneización. Elección del fermento. Preparación del cultivo. Diseño de la planta. Yogur batido. Yogur de tipo firme. Yogur líquido. Yogur de larga duración. Yogur congelado. Producción del mix de yogur. Yogur congelado endurecido. Yogur concentrado. Kefir. Nata acidificada. La mazada. Mazada fermentada. Recientes desarrollos en productos lácteos acidificados. Las bacterias acidolácticas ¿vacunas del futuro?

12.- MANTEQUILLA Y PRODUCTOS LÁCTEOS PARA UNTAR. Mantequilla. Mantequilla dulce y mantequilla ácida. Producción de mantequilla. La materia prima. Pasteurización. Acidificación bacteriana (maduración). Tratamientos. Batido. Producción discontinua. Formación de la mantequilla. Eficacia del batido. Amasado. Nuevas tendencias y expectativas en productos para untar Bregott. Lätt & Lagom. Proceso TetraBlend. Almacenamiento frigorífico. Métodos experimentales de fabricación de mantequilla.

13.- GRASA LÁCTEA ANHIDRA. ACEITE DE MANTEQUILLA. Características de la GLA. Producción de la GLA. Principios de producción. Fabricación de la GLA a partir de nata. Fabricación de GLA a partir de mantequilla. Refinado de la GLA. Abrillantado. Neutralización. Fraccionamiento. Decolesterolización. Envasado.

14.- EL QUESO. Clasificación de los quesos. Fabricación de quesos duros y semiduros. Tratamientos previos de la leche. Termización. Pasteurización. Bactofugación. Microfiltración. Normalización. Aditivos en la leche para fabricación de queso. Fermentos. Fallos de los cultivos. Cuajo. Sustitutos del cuajo animal. Otros sistemas enzimáticos. Tipos de fabricación del queso. Producción de la cuajada. Tratamiento de la leche. Adición del fermento. Aditivos y cuajado. Corte del coágulo. Pre-agitación. Pre-drenaje de suero. Queso con textura granular. Queso de ojos redondeados. Quesos de textura cerrada. Fabricación mecanizada del queso Cheddar. Salado de quesos. Maduración. Almacenamiento. Tipos de queso duro. Líneas de proceso para quesos Emmenthal, Cheddar, Tilsiter, Mozzarella. Queso azul veteado, Camembert, blando, Cottage, Quarg. Ultrafiltración en la fabricación de queso. Nuevas tendencias. Quesos fundidos. Otros tipos de quesos.

15.- PROCESADO DEL LACTOSUERO. Diferentes tratamientos del suero. Recuperación de finos de caseína y separación de la grasa. Enfriamiento y pasteurización. Concentración de los sólidos totales. Concentración. Secado. Fraccionamiento de los sólidos totales. Recuperación de las proteínas. Recuperación de proteínas por medio de la ultrafiltración. Desengrasado del concentrado de proteínas de suero. Recuperación de las proteínas desnaturalizadas del suero. Recuperación de la lactosa. Desmineralización. Electrodiálisis. Conversión de la lactosa. Hidrólisis de la lactosa. Lactosil urea. Lactato amónico.

16.- LECHE CONCENTRADAS. Materia prima para la elaboración. Calidad bacteriológica de la materia prima. Estabilidad térmica de la materia prima. Tratamiento previo. Normalización. Leche evaporada no azucarada. Evaporación. Homogeneización. Enfriamiento y esterilización de una muestra. Enlatado. Esterilización. Tratamiento UHT. Leche condensada. Evaporación. Enfriamiento y cristalización. Envasado e inspección.

17.- LECHE EN POLVO. El proceso de secado. Distintos usos de productos en polvo. Leche desnatada en polvo. Leche entera en polvo. Leche entera en polvo. Leche en polvo instantánea. Instalaciones básicas de secado. Tipos de secado y sus fases. Atomización de la leche. Envasado de la leche en polvo. Cambios en la leche en polvo durante su almacenamiento. Disolución de la leche en polvo.

18.- PRODUCTOS LÁCTEOS RECOMBINADOS. Materias primas. Leche en polvo. Grasas y aceites. Agua. Aditivos. Humectabilidad. Solubilidad. Temperatura de recombinación y tiempo de hidratación. Producción a gran escala. Manejo de la leche. Envasado. Almacenamiento. Distribución.

19.- HELADOS. Tipos de helados. Proceso de fabricación de helados de crema. Materias primas. Formulación. Ingredientes. Grasas. Sólidos lácteos no grasos. Azúcares. Emulsionantes. Estabilizantes. Aromatizantes. Colorantes. Pesado, dosificación y mezcla. Homogeneización y pasteurización. Maduración. Congelación continua. Envasado, extrusión y moldeo. Envasado en copas, conos y tarrinas. Extrusión de productos con palo y sin palo. Moldeo de barras. Endurecimiento y conservación del helado. Envoltura y empaquetado. Ejemplos de plantas de producción.

20.- CASEINA. Tipos de caseína. Materia prima. Caseína al cuajo. Lavado discontinuo. Lavado continuo. Caseína ácida. Acidificación biológica. Caseína ácida. Caseína acidoláctica. Caseinatos. Caseinato sódico. Caseinato cálcico. Caseinato sódico extrusionado. Usos de las caseínas y los caseinatos. Caseína al cuajo. Co-precipitados de calcio.

21.- LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS. Obligaciones comerciales. Obligación moral. Obligación legal. Objetivos de la limpieza. Suciedad. Superficies calientes y frías. Procedimientos de limpieza. Limpieza con detergente. Efectos mecánicos de la limpieza. Duración de la limpieza. Desinfección. Sistemas de limpieza CIP. Diseño de los sistemas CIP. Programas CIP. Sistemas CIP centralizados y descentralizados. Verificación del efecto de limpieza.

22.- EFLUENTES DE LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS. Contaminantes orgánicos. Demanda biológica de oxígeno. Pérdidas por calcinación. Carbono orgánico total. Contaminantes inorgánicos. Aguas residuales de

las industrias lácteas. Agua de enfriamiento. Aguas residuales sanitarias. Aguas residuales industriales. pH de los efluentes lácteos. Reducción de la cantidad de contaminantes en las aguas residuales. Tratamiento general de la leche. Área de producción de queso. Área de producción de mantequilla. Área de producción de leche en polvo. Área de producción de leche en polvo. Área de envasado de leche. Control de los vertidos. Reducción de la cantidad de contaminantes en las aguas residuales. Tratamiento de las aguas residuales. Tratamiento mecánico. Tratamiento químico. Tratamiento biológico. Tratamiento de los lodos.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE
LECHES ENTERAS LIQUIDA EMPACADAS EN BOLSA PLÁSTICA

1.- ¿Consume usted leche entera empacada en bolsa plástica?

SI

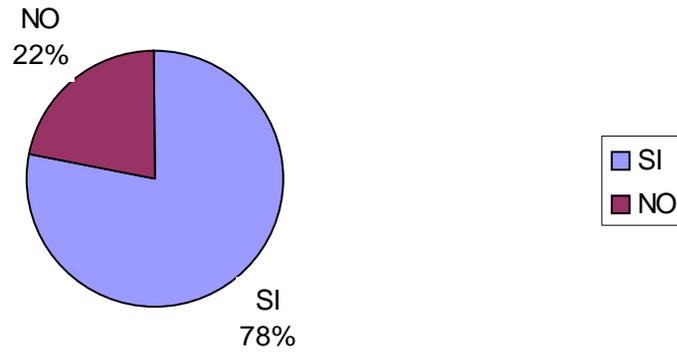
NO

2.- ¿Qué marcas en este tipo de empaque conoce?

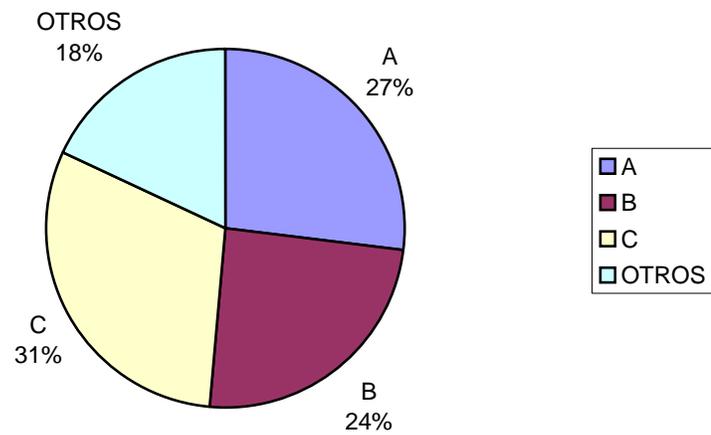
3.- ¿Cuál es la marca de leche que generalmente consume?

4.- ¿Porqué la consume?

¿Consume usted leche entera empacada en bolsa plástica?



¿Qué marcas en este tipo de empaque conoce?



¿Cuál es la marca de leche que generalmente consume?

