

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
DOCTORA EN QUIMICA Y FARMACIA

FACTORES ASOCIADOS A LA ADULTERACION
COMERCIAL DE LECHE Y YOGURES EN GUAYAQUIL+

AUTOR

Q.F. LEILA CARPIO SANCHEZ.

DIRECTORA

Dra. MARIA ESTHER MORALES DE RAMOS

2001

GUAYAQUIL- ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Yo, Dra. MARIA ESTHER MORALES DE RAMOS Directora de tesis certifico que este trabajo de investigación ha sido elaborado por la Q.F. LEILA CARPIO SANCHEZ, por lo que autorizo su presentación.

Dra. MARIA ESTHER MORALES DE RAMOS
Directora de tesis

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas, expuestas en esta tesis, corresponde exclusivamente a su autor”

Q.F. LEILA CARPIO SANCHEZ

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a:

Dios

Por tenerme con vida, enseñándome el camino que debía seguir para poder concluir este trabajo.

MI ESPOSO

Luis Quispe que con su amor y comprensión me demuestra que puedo contar con él, en todo lo que necesite.

MI HIJO

Luis Alfredo, por ser el mejor regalo que me ha dado la vida, pues es el motor para mi superación.

MIS PADRES

Daniel Carpio y Lucía Sánchez, por darme la vida y por ser ellos los que me encaminan a mi superación.

MI FAMILIA

A mis hermanos, a mis abuelos que confían en mí, en especial al abuelo Melitón > que me acompaño en mi niñez y juventud, brindándome su cariño.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. MARIA ESTHER MORALES DE RAMOS, Directora de tesis que me ha sabido guiar y dar buenos consejos para poder terminar la tesis.

A los Laboratorios "G.M" y en especial a la Q.F Ma. Lorena González que por su intermedio, se me brindo la oportunidad de realizar los análisis en el laboratorio de control de calidad

A mis colegas y amigas que de una u otra manera estuvieron prestas a ayudarme en lo que yo necesitara

RESUMEN

El estudio de esta investigación consistió en la determinación de las variables cualitativas y cuantitativas como fueron: toma de muestras (30 de yogur, 20 de leche), contenido o peso neto, color, olor y sabor, densidad a 20 °C/ 20°C para comprobar la adición de agua, pH, acidez expresada en ácido láctico para comprobar el grado en que se ha agriado, nitrato por adición de agua, bicarbonato de sodio, agua oxigenada, formaldehído, ácido bórico, clorados, almidón o maicena, dextrina, orina, colorante de la hulla.

Realizándose estos análisis en el laboratorio de control de calidad de los Laboratorios G.M+ durante los meses de Septiembre a Noviembre del 2001.

Las muestras de leche fueron de industria Ecuatoriana, mientras que las muestras de yogur fueron, 3 de industria colombiana y el resto de industria Ecuatoriana

De acuerdo al contenido de las muestras, las leches cumple con un 55%, mientras que los yogures cumplen con casi un 57% de lo declarado en la etiqueta.

En densidad indican que de las muestras de leche un 70% cumplen y un 30% tienen densidad baja, aunque esto no indica necesariamente adulteración pues la densidad baja puede ser debido a factor de alimentación de las vacas.

En la determinación de pH, todos cumplen tanto leche y yogur.

En acidez expresada en ácido láctico, los resultados indican que de las muestras de leche el 60% cumplen y el 40% tenían acidez alta y en yogur todos cumplen.

Los adulterantes encontrados después del análisis en las muestras de leche fueron bicarbonato de sodio, en un 100%, pues las 20 muestras analizadas salieron positivas. En el yogur se encontró que de las 30 analizadas, solo tres es decir un 10%, presentaban de adulterante al almidón.

SUMMARY

The study of this investigation consisted in the determination of the qualitative and quantitative variables how they were: taking of shows (30 of yogurt, 20 of milk), content or net peso, color, scent and flavor, density to 20 °C/ 20°C in order to check the addition of water, pH, acidity expressed in lactic acid in order to check the degree in which it have soured, nitrate for addition of water, bicarbonate of sodium, oxygenated water, formaldehído, boric acid, clorados, starch or cornstarch, dextrina, urine, coloring of hulla.

Being carried out these analysis in the laboratory of control of quality of the Laboratories "G.M" during the months of September to November of the 2001.

The samples of milk were from Ecuadorian industry, while the samples of yogurt were, 3 of Colombian industry and the rest of Ecuadorian industry.

According to the content of the samples, the milk fulfill a 55%, while the yogurts fulfill almost a 57% of declaring in the label.

They in density indicate that the samples of milk a 70% they complete and a 30% they have low density, although this doesn't indicate since adulteration the low density necessarily it could be due to factor of feeding of the cows.

In the determination of pH, all complete so much milk and yogurt.

In acidity expressed in lactic acid, the results indicate that of the samples of milk the 60% they complete and the 40% they had high acidity and in yogurt all complete.

The adulterant opposing after the analysis in the samples of milk were bicarbonate of sodium, in a 100%, because the 20 analyzed samples left positive. In the yogurt was that of the 30 analyzed samples, alone three is say a 10%, they presented of adulterant

INDICE

INTRODUCCION.....	12 - 15
CAPITULO I	
MARCO TEORICO.....	16
1.1 Generalidades	16 - 18
1.2 Definiciones.....	18 - 21
1.3 Origen.....	21 - 22
1.4 Características generales.....	22
1.4.1 Características Físicas y Químicas.....	22
1.4.2 Características Microbiológica.....	23
1.5 Planteamiento del Problema.....	23
1.6 Planteamiento de la Hipótesis.....	23
1.7 Objetivos.....	23
CAPITULO II	
PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS.....	24
2.1 Color.....	24
2.2 Olor.....	24
2.3 Sabor.....	24 - 25
2.4 Viscosidad.....	25
2.5 Calor específico.....	25
2.6 Punto de congelación.....	25
2.7 Punto de Ebullición.....	25 - 26
2.8 Gravedad específica o densidad relativa.....	26
2.9 Reacción iónica o pH.....	27 - 28
CAPITULO III	
COMPOSICION DE LA LECHE.....	29
3.1 Agua.....	29
3.2 Hidratos de Carbono.....	30

3.3 Grasas.....	30 - 31
3.4 Proteínas.....	31 - 33
3.5 Minerales.....	33 - 34
3.6 Vitaminas.....	34 - 38

CAPITULO IV

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHE.....	39
7.1 Procedimiento de elaboración de la leche Pasteurizada.....	40 - 41
7.2 Procedimiento de elaboración de la Leche UHT.....	41 - 43
7.3 Necesidad del Tratamiento térmico.....	43 - 45

CAPITULO V

CUALIDADES DIVERSAS DE LA LECHE.....	46 - 47
5.1 La leche como alimento.....	47 - 49
5.2 Digestibilidad de la leche.....	49 - 52
5.3 La leche como medicamento.....	52
5.4 Empleo de la Leche desnatada como alimento.....	53

CAPITULO VI

YOGUR	54 - 57
6.1 Microbiología y bioquímica del yogur.....	57 - 58
6.2 Yogur casero.....	58
6.3 Método continuo.....	58 - 59
6.4 Yogur perfumado.....	59
6.5 Valor nutritivo del yogur.....	59

CAPITULO VII

DIAGRAMA DE FLUJO DEL YOGUR.....	60
7.1 Procedimiento de elaboración de yogur liquido.....	61 - 62
7.2 Procedimiento de elaboración de yogur firme.....	62 - 63

CAPITULO VIII

ADULTERANTES DE LECHE Y YOGUR.....	64 - 69
---	----------------

CAPITULO IX

MATERIALES Y METODOS	70
9.1 Universo.....	70
9.2 Muestra.....	70
9.3 Criterio de Inclusión.....	70
9.4 Criterio de Exclusión.....	70
9.5 Variables.....	70
9.5.1 Cualitativas.....	70 - 71
9.5.2 Cuantitativas.....	71
9.6 Materiales empleados.....	71 - 72
9.7 Reactivos empleados.....	72
9.8 Procedimiento de trabajo.....	73
9.8.1 Toma de muestra.....	73
9.8.2 Contenido o peso neto.....	73 - 74
9.8.3 Examen organolépticos.....	74
9.8.4 Densidad.....	74
9.8.5 pH.....	75
9.8.6 Acidez titulable expresado en ácido láctico.....	75 - 76
9.8.7 Nitrato.....	76
9.8.8 Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno.....	76
9.8.9 Formaldehído, aldehído fórmico ó formol.....	76 - 77
9.8.10 Acido bórico y bórax.....	77
9.8.11 Clorados.....	77
9.8.12 Bicarbonato sódico.....	77
9.8.13 Orina.....	77
9.8.14 Almidón o maicena.....	78
9.8.15 Dextrina.....	78
9.8.16 Colorante de hulla.....	78

CAPITULO X	
RESULTADOS.....	79 - 97
CAPITULO XI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
11.1 Conclusiones.....	98 - 99
11.2 Recomendaciones.....	99
ANEXOS.....	100 - 121
BIBLIOGRAFÍA.....	122 - 124

INTRODUCCION

Durante los primeros meses de vida del ser humano, el único alimento que el organismo puede digerir es la leche materna, ya que se encuentra lista para su consumo, por esta razón es la única fuente de sustancias nutritivas necesarias para él, para su crecimiento y desarrollo.

Cuando ese alimento no puede ser recibido por el infante, se hace necesario alimentarlo con leche de vaca, la cual tiene que ser modificada por medio de la ebullición, dilución, acidificación o adición de hidratos de carbono pues contiene aproximadamente tres veces más proteínas, dos veces más azúcar, dos veces más minerales y ligeramente más grasa que la leche materna. Es por esta razón que desde hace miles de años, la leche se ha constituido en un alimento básico de la dieta humana en prácticamente todas las naciones. A diferencia de otras criaturas, los humanos han obtenido este alimento tan nutritivo de varios mamíferos, en particular de vacas, camellas, cabras, llamas, ovejas, y las hembras del búfalo y el reno.

Hace mas o menos un millón de años el hombre empezó con las primeras ordeñas de animales salvajes para utilizar la leche como alimento. La evidencia histórica más antigua proviene de babilonia entre 3500 y 2800 a.C, donde se encontraron jarros de cerámicas con residuos lácteos que podrían indicar una temprana elaboración de quesos.

Gracias a la domesticación y a la genética, se han podido obtener ganado de excelente calidad, no solo para la utilización de su carne sino también para la utilización de su leche, pues la gente disfruta la leche fresca como de sus múltiples derivados en especial del yogur que es un alimento que hizo su aparición en un proceso natural de fermentación que prolongo la vida de la leche y que brindó un producto lácteo más a la mesa, que por sus características de cremosidad y sabor ácido es del gusto de chicos y grandes, más aún cuando es de sabor dulce.

La leche de vaca es fundamentalmente una emulsión formada por el 87% de agua y el 13% de componentes sólidos, entre ellos hidratos de carbono, vitaminas, minerales como el calcio que sirve para el crecimiento y fortalecimiento de los huesos, además contiene vitamina D que ayuda a la formación de los huesos y de los dientes.

Las estadísticas pecuarias y de producción lechera nos indican que ha aumentado en los últimos años, por lo que las industrias lácteas se han visto en la necesidad de ampliar y mejorar la tecnología de procesamiento y sus derivados.

El país cuenta con empresas como ECUAJUGOS S.A.(NESTLE), INDULAC S.A., TONI S.A., PROLAC SEM, CHIVERIA S.A., PASTEURIZADORA QUITO S.A, dedicadas a la producción de leches en sus diferentes tipos de igual manera a la elaboración de sus derivados.

Los productos que encontramos en el ámbito comercial son: Leche (entera, semidescremada, descremada, dietética, saborizada), yogur (natural, dietético, saborizado, etc)

La tecnología aplicada para el procesamiento de la leche depende del producto a elaborar, sin embargo esta va asociada directamente a la calidad y composición de la leche cruda, la cual es sometida a un riguroso control, efectuándose una serie de análisis.

En un afán por conservar y/o mantener las propiedades óptimas de un producto, en ocasiones es sometido a adulteraciones. Por adulteración podemos entender al conjunto de actividades que tienen por finalidad de encubrir o disimular la naturaleza de un producto, su composición o características comerciales o sanitarias, o fenómenos alterativos y defectos de proceso del mismo. De igual forma la adulteración pretende obtener mayores rendimientos en el producto final, con la lógica ganancia económica.

Con base en lo anterior, los productos alimenticios son susceptibles de sufrir adulteraciones y la leche no es una excepción.

En una publicación que saco Pasteurizadora Quito S.A al cumplir 40 años de funcionamiento nos relata que hace medio siglo, en Quito al igual que en las demás ciudades del Ecuador, se expendía la leche en forma rudimentaria, en tanques y baldes antihigiénicos. Tan delicado alimento era adulterado por los intermediarios con agua de acequias, en las que se lavaba ropa y se cumplían otros menesteres.

En el año 1948, el Director de Higiene y Policía Municipal de ese entonces, presento un informe al cabildo, sobre las peligrosas condiciones de la leche que se consumía en Quito y por lo tanto dieron especial atención a este problema, que se reflejaba en el alto índice de mortalidad infantil.

Las adulteraciones mas corrientes que sufre este producto son el desnatado y la adición de agua, practicadas a la vez o solo una de ellas, pero también se presentan otras de carácter mas graves, como es la adición de sustancias antigomas, agua jabonosa, dextrina, carbonato de magnesio y calcio, sesos molidos, sal, yeso, almidón, margarina, albúmina, caramelo, etc.

La adulteración de la leche es un hecho doblemente punible por el fraude que representa desde el punto de vista comercial y por atentar contra la salud del consumidor, muchos enfermos, convalecientes o ancianos.

Las autoridades sanitarias y los estudios demográficos, han atribuido a la leche, la propiedad de ser una de las causas de la mayor robutez física, incluso en la mayor estatura de los pueblos que, en especial, durante la infancia, consumen mayores cantidades de leche y productos lácteos. De acuerdo con la opinión de los especialistas en alimentación, es necesario que niños de menos de 14 años tomen, como mínimo, medio litro de leche diario, y los adultos un litro.

Los especialistas en dietética del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos calculan que un anciano debe consumir diario medio litro de leche, por contener la cantidad de calcio, necesario para evitar una progresiva descalcificación.

La leche y yogur además de sus cualidades enzimáticas y vitamínicas, posee otras cualidades vitales, por ejemplo, cualidades inmunizantes y aun bactericidas. También se la considera como medicamento porque sirve para curar un sinnúmero de enfermedades como son la artritis, obesidad, enfermedades digestivas, **envenenamientos**, enfermedades infecciosas y sobre todo tuberculosis.

El motivo principal de este trabajo es conocer los posibles factores asociados a la adulteración comercial de las leches y yogures en esta ciudad, debido a la creciente demanda que se tiene por consumir estos productos y debido a sus innumerables beneficios, quiero crear conciencia a los fabricantes para que mejoren la calidad de sus productos a fin de que puedan crecer como empresa y como seres humanos, ya que con ello ayudan a los habitantes del país a que se puedan nutrir pues con la variedad de marcas existente el consumidor tiene la opción de escoger los mejores.

Así también a los que expenden los productos para que cuiden la calidad del mismo, conservándolos en sitios con refrigeración como lo exige el producto, pues también puede servir de caldo nutritivo para un sin fin de bacterias causantes de enfermedades.

Las muestras de este trabajo fueron tomadas en sitios de expendios del sector sur de la ciudad de Guayaquil, en El SUPERMAXI, MI COMISIARIATO y en un mercado en la ISLA TRINITARIA, situado al frente del dispensario de salud %RINITARIA+, utilizando muestras de marcas conocidas y desconocidas; los dos primeros sitios de expendios tenían condiciones de conservación como es refrigeración y el último no lo tenía.

Tomando en consideración los resultados obtenidos en este trabajo sería posible valorar los peligros que la adulteración podrá causarles a los individuos que lo consuman confiando en la calidad del producto, pudiendo determinarse cuales adulterantes son los mas usados.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 GENERALIDADES

Para los mamíferos, la leche es la razón de ser. Se fabrica en las glándulas mamarias de las hembras de cada especie y su composición es la idónea para las crías recién nacidas; es el único alimento proporcionado por la naturaleza con el exclusivo fin de nutrir a las crías.

La leche constituye el vínculo físico-biológico más importante entre la madre y la cría tras el parto, pues la relación entre ambas continua mientras dura el período de lactancia. En el caso del ser humano, durante los primeros meses de vida, el intestino únicamente está capacitado para aceptar la leche procedente de la madre, de modo que es la única fuente de sustancias nutritivas para el progresivo crecimiento y desarrollo de los tejidos.

Muchos sociólogos y antropólogos defienden la idea de que la civilización y, por lo tanto, la sociedad, está íntimamente ligada al concepto de alimentación. La polémica acerca de la naturaleza carnívora o herbívora del ser humano no se ha cerrado. Las últimas teorías relacionan una primera época (finales de Paleolítico e inicios del Neolítico) en la que el medio, al estar parcialmente invadido por los hielos, resultaba bastante hostil al ser humano. Durante esta época fue predominantemente carnívoro y cazaba animales que se procuraban su alimento donde él no podía llegar. Con el retroceso del hielo se abrieron las primeras Dehesas y explanadas, y se produjo la revolución neolítica: el hombre comenzó a cultivar vegetales, sobre todo cereales, y abandono la idea de nómada cazador para convertirse en campesino; dejó de vivir en pequeños grupos o en forma individual para construir pequeñas sociedades cuyos miembros cumplían unas tareas específicas.

Esta transición en la forma de vida y en la alimentación sucedió hace unos 12000 años. A partir de entonces el ser humano comenzó a relacionarse con la

vida vegetal, a realizar provisiones y a proyectar sus necesidades y las de su sociedad a un futuro anual.

La domesticación de los primeros animales salvajes data de aproximadamente el año 8000 a.C., en las regiones más occidentales de Asia.

Fueron el perro, la oveja, el cerdo y la vaca los primeros en compartir hábitat y alimentación con los humanos y, en pocas generaciones, perdieron sus instintos primitivos y pasaron a depender del hombre que, de este modo, pudo disponer durante todo el año de alimentos fácilmente conservables y de pieles.

De todos los animales domesticados, los mamíferos han sido los más útiles, tanto para labores de arrastre y transporte como para proporcionar carne, leche, pieles y lana. La mayor parte de las especies de mamíferos que se han utilizado son herbívoros rumiantes, de poca agresividad y facilidad de manejo a la par que los alimentos que se consumen no los puede aprovechar el ser humano, lo que significa que no compiten por el sustrato vegetal.

Previsiblemente la leche de los animales salvajes serían empleados para tal objetivo la oveja en primer lugar, la cabra, después y, más tarde, la vaca. A lo largo de la historia de la humanidad, ha tenido el prestigio que le confiere su rica y variada composición, así como sus propiedades nutritivas. De muy pocos alimentos se han obtenidos tantos y tan diversos derivados, y muy pocos están presentes en tan distintas culturas.

La domesticación y la selección genética hecha en un principio inconscientemente y, luego, de manera consciente, han creado razas de animales productores de leche que se considerarían imposibles hace sólo unos cuantos años.

La leche de vaca y otros tipos de leche se consumen continuamente a lo largo de toda la vida en una gran parte de la población. Para obtenerlos, se procede al ordeño de los animales domésticos; más concretamente, de vacas, ovejas y cabras, si bien, en determinadas regiones, también se consume la leche procedente de camellas o búfalas. Cuando se mencione, el término leche sin indicar la especie de la que procede, se refiere a la de vaca. Si pertenece a otras especies, se indicara de cuál se trata.

A pesar de la importancia que tiene y del interés de la ciencia por investigar su composición, propiedades, características nutritivas, etc., todavía quedan muchas incógnitas por desvelar y cada día se descubren nuevas propiedades y nuevos usos industriales de este alimento.

1.2 DEFINICIONES

LECHE.- El Código Latinoamericano de Alimentos, en su art. 180, dice: Con el nombre de leche (Leite), sin agregado alguno se entiende el producto integro y limpio de ordeño higiénico de una o varias vacas lecheras bien, alimentadas y descansadas, obtenido hasta quince días y 10 días después del parto.

La leche procedente de otros animales deberá expendirse y circular con la indicación de su origen: leche de yegua, de burra, de oveja, de cabra, etc.

Por otra parte el Código Alimentario Español, reconocido como el más completo, moderno y científico de Europa . hasta aquí . en su art. 3,15.02 del cap. XV, al definir la leche dice: Con la denominación genérica de leche se comprende única y exclusivamente, la leche natural de vaca. Las leches producidas en otras hembras de animales, se designarán indicando, además el nombre de la especie correspondiente: leche de oveja, leche de cabra, leche de burra, leche de yegua y leche de camella.

De acuerdo a esas definiciones legales y científicas solo habría que anotar dos cosas:

1. Que el Código Latinoamericano, tácitamente conceptúa como natural el producto íntegro y limpio del ordeño de la vaca;
2. La Legislación Alimentaria Española puntualiza que el producto debe ser única y exclusivamente. La leche natural de vaca

En fin; no deja de ser muy interesante para los fines legales tecnológicos y comerciales, la definición y requisitos que se consigan en el Código Alimentario Italiano, cuando al definir, en el art. 168 la leche dice: La leche es el producto del ordeño regular, completo e ininterrumpido de la ubre de animales en buen estado de salud y de nutrición y no fatigados por el trabajo.

LECHE ESTANDARIZADA.- Es aquella leche entera cuyo porcentaje de grasa ha sido alterado, pudiendo ser mayor o menor que el que tenía originalmente, y por ello es aconsejable indicar el porcentaje de grasa al cual ha sido estandarizada; sin embargo, en Centroamérica se entiende por leche estandarizada a aquella cuyo contenido de grasa ha sido ajustado como mínimo a 3%.

LECHE SEMIDESCREMADA.- Es la leche a la que se le ha extraído cerca del 50% de su materia grasa.

LECHE DESCREMADA.- Es aquella que contiene menos del 0.5% de grasa. En muchos lugares se le conoce como leche magra, aunque en algunos países se llama leche magra a la que contiene de 2 a 3% de grasa. La leche descremada también es conocida con el nombre de suero de leche.

LECHE BAJA EN GRASA.- Es toda aquella que tiene de 0.5, a 2% de grasa

LECHE RECONSTITUIDA.- Es el producto que resulta de mezclar leche entera en polvo con agua potable o leche descremada en polvo con grasa de leche y agua potable, en tal proporción que semeje la composición normal de la leche.

LECHE RECOMBINADA.- Es el producto que resulta de la mezcla de leche reconstituida con leche entera.

LECHE COMPUESTA O AROMATIZADA.- Es aquella a la que se le ha agregado algún producto para darle un sabor determinado. Ejemplo: leche con chocolate, leche malteada, leche con vainilla, o con sabor a frutas. A la leche compuesta normalmente se la conoce como leche con sabores.

LECHE MODIFICADA.- Es el producto obtenido por sustitución a adición de sustancias nutritivas, con el objeto de alcanzar una composición adecuada a los requisitos nutricionales de los lactantes y niños de corta edad. También se conoce a ésta con el nombre de leche maternizada, humanizada o fórmula dietética para lactantes.

LECHE ENRIQUECIDA.- Es aquella que resulta de la adición de una o varias de las siguientes sustancias nutritivas naturales de la leche: vitaminas, minerales, aminoácidos y proteínas.

LECHE ACIDIFICADA.- Es aquella que resulta de la adición de un producto acidificante, de un proceso de acidificación por medio de cultivos lácticos o por fermentación llevada a cabo por los microorganismos, que normalmente, contiene la leche. Algunos autores se refieren a estas leches como leches fermentadas, ejemplo: leche acidófila, leche Bulgárica, Kumis y yogur.

LECHE ADULTERADA.- Es aquella contiene a la que se le ha añadido algo o sustraído algunos de sus elementos. También se conoce como leche adulterada a la que contiene sustancias dañinas o tóxicas en cantidades que pueden afectar la salud del consumidor.

LECHE PASTEURIZADA.- Es la que ha sido sometida a tratamientos térmicos específicos y por tiempos determinados para lograr la destrucción de todos los microorganismos patógenos, sin alterar en forma considerable su composición, sabor y valor alimenticio.

LECHE HOMOGENEIZADA.- Es aquella que ha sido sometida a tratamientos térmicos-mecánicos para cambiar ciertas propiedades físicas y dividir el tamaño de los glóbulos grasos para prolongar la estabilidad de la emulsión.

LECHE ESTERILIZADA.- Es la que ha sido sometida a tratamientos térmicos específicos y por tiempos definidos para lograr la destrucción de todos los microorganismos, sin afectar en forma significativa su valor alimenticio.

LECHE FRESCA CONCENTRADA.- Es aquella a la que se le ha quitado dos terceras partes de su contenido de agua y que generalmente posee cerca de 10.5% de grasa.

LECHE EVAPORADA.- Es el producto obtenido de la leche entera o descremada mediante la extracción del agua, hasta dejarla en cerca de 74%.

LECHE CONDENSADA.- Es el producto obtenido de la leche entera o descremada mediante extracción del agua, hasta dejarla cerca de 65%.

LECHE CONDENSADA DULCE.- Es el producto obtenido de la leche entera o descremada mediante la adición de azúcar de caña y la extracción de agua, de tal manera que el producto terminado contenga cerca de 26.5% de agua y 40 . 45% de azúcar de caña.

LECHE EN POLVO.- Es la porción que queda de la leche entera o descremada, después de haberle quitado el agua hasta dejarla en cerca de 2% producto.

1.3 ORIGEN

La leche se obtiene de la secreción de las glándulas mamarias de las hembras de los animales mamíferos que normalmente se produce después de haber ocurrido el parto, por efecto de un desequilibrio nutricional que sirve de compensación la producción láctea para purificar el organismo, se produce en las células glandulares a expensas de la sangre y esta en relación con la cantidad de esa misma sangre circulante. Por esta razón es natural que asimismo, otros transformados se incorporen igualmente a la leche

La formulación y el descenso de la leche, en la glándula mamaria (ubre, en las vacas) están íntimamente relacionados con factores mecánicos y hormonales.

Es condición indispensable la excitación de las glándulas mamaria, es decir el estímulo de las terminales nerviosas del pezón, que se logran mediante, la succión natural del lactante o del ordeño manual o mecánico.

Durante la duración de ese estímulo se produce en la prehipófisis la liberación de un complejo hormonal lactógeno, representado principalmente por la prolactina+ con la elaboración para la secreción y esta, a su vez, para la propagación de la lactación hasta el comienzo de una nueva gestación

La leche se produce entre el intervalo entre los ordeños. La secreción cesa, cuando la presión en el interior de la mama alcanza un determinado valor. La acción de la prolactina se manifiesta solamente sobre el producto del ordeño sucesivo.

Al contrario la Oxitocina de origen post-hipofisario, se manifiesta de acción inmediata sobre los elementos contráctiles de los alvéolos y de los canales galáctoforos y sufren una destrucción progresiva en el curso del ordeño. La ausencia de Oxitocina en la sangre determina, que el ordeño no sea completo, por lo cual la producción en volumen de leche solo alcanza un 40-50% del líquido lácteo total.

1.4 CARACTERISTICAS GENERALES

«La leche fresca de vaca deberá presentar aspecto normal, estará limpia y libre de calostro, preservadores, antibióticos colorantes, materias extrañas y sabores u olores objetables o extraños. La leche se obtendrá de vacas acreditadas como sanas, es decir libre de toda enfermedad infecto-contagiosa tales como tuberculosis, brucelosis y mastitis. A partir del momento de obtención de la leche se le someterá a filtración y enfriamiento inmediato a 4,5°C; en el momento de entrega podrá estar a una temperatura no mayor de 10°C. La leche fresca de vaca se ajustará a las condiciones exigidas por la legislación sanitaria de cada país»

1.4.1 Características Físicas y Químicas

Materia grasa, mínimo	3,5	%
Sólidos totales, mínimo	12	%
Acidez, máximo	0.18	%
Proteínas (N x 6.38), mínimo	3	%
Cenizas, máximo	0.8	%
Ensayo de reductasa, mínimo		
• Leche para consumo directo	6.5	h
• Leche para ser pasteurizada	4	h
Sedimento en 473 cm ³ de leche	2	mg
Punto de congelación, abajo de	- 0.53	°C

1.4.2 Características Microbiológicas

Contenido de microorganismos no patógenos
en leche para consumo directo. 50 000 UFC/cm³

Contenido de microorganismos no patógenos
en leche, inmediatamente antes de la
pasteurización, máximo en:

Clase A 400 000 UFC/cm³

Clase B 1000 000 UFC/cm³

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuales son los factores que están asociados a la adulteración comercial?

1.6 PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

Los factores asociados a la adulteración son determinados por la calidad de los productos, la falta de control y la seguridad del material que se expende.

1.7 OBJETIVOS

GENERAL:

- Contribuir a conocer los factores asociados a la adulteración de leches y yogures que se expenden en la ciudad de Guayaquil

ESPECIFICOS:

- Determinar la ausencia o presencia de conservantes en la comercialización de leches y yogures
- Determinar la presencia o ausencia de Bicarbonato de sodio
- Determinar la presencia o ausencia de almidón
- Determinar la presencia o ausencia de Orina

CAPITULO II

PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS

2.1 COLOR.- la leche es generalmente blanca-opalescente, la opacidad se debe a la difusión de la luz sobre las partículas coloidales. Los glóbulos grasos también dispersan la luz pero contribuyen muy poco al color blanco de la leche.

Leche pasteurizada a temperatura alta, por corto tiempo, color blanco y opaco

Leche esterilizada, café claro o caramelo.

Leche descremada, color blanco azulado

El tono hacia el amarillo en las leches es fuertemente ácido ricas en grasa y, sobre todo si están presentes muchos carotenos.

Por descremado o aguado, el color tiende al blanco-azulino tiene varios pigmentos amarillo-verdoso (flavinas), contenidos en el suero al que le comunican su color característico.

2.2 OLOR.- Recién ordeñada tiene un ligero olor aromático (a veces a hierbas o flores) que desaparece fácilmente.

El olor de la leche comercial es difícil de percibir, salvo que sea un olor ajeno a ella. Entre los olores ajenos de la leche están los que provienen de algunos alimentos ingeridos por el animal, del ambiente, de los utensilios y de los microorganismos.

2.3 SABOR.- Ordinariamente el sabor de la leche es dulce, debido a la lactosa, aún cuando el sabor propio de ésta se encuentra de disminuido por la presencia de la caseína. El sabor de la leche al final de la lactancia es salado, debido al aumento de cloruros. También es posible que algunos sabores sean absorbidos de los alimentos, del ambiente, del equipo y utensilios usados o generados a partir de la misma leche. Existen además los sabores producidos por los microorganismos que están presentes en la leche y el gusto a leche hervida o

cocida que depende de la intensidad y duración del tratamiento térmico que ocasiona la formación de compuestos sulfurados a partir de radicales sulfihídricos.

2.4 VISCOSIDAD.- Esta dada por su resistencia a fluir. La viscosidad aumenta con la disminución de la temperatura, incremento del contenido graso, homogeneización, fermentación ácida y el envejecimiento o maduración.

Se expresa en centipoises. Agua: 1centipoise, Leche entera: 2.20 centipoises.

La viscosidad juega un papel muy importante en la comercialización de algunos productos lácteos, tales como crema ácida, el yogur y aun en la misma leche pasteurizada, ya que el consumidor asocia lo glutinoso del producto con el contenido de grasa y supone que a mayor viscosidad mayor contenido de grasa.

2.5 CALOR ESPECIFICO.- Se expresa en número de calorías necesarias para elevar la temperatura de un gramo de sustancia en un grado centígrado. En la leche varía según la temperatura en la que se encuentre, por ejemplo: la leche a 0°C tiene un calor específico de 0.92, a 15°C es 0.94, a 40°C es 0.93 y a 60°C es 0.92 cal/g de leche por 1°C.

Este parámetro ayuda a determinar la cantidad de energía requerida para el calentamiento o enfriamiento de la leche.

2.6 PUNTO DE CONGELACION.- La leche congela a - 0.54°C en promedio, pero normalmente puede variar entre - 0.53 y - 0.57°C, sin embargo, en casos extremos puede llegar a - 0.50 y - 0.61°C. El punto de congelación es la característica más constante de la leche y se utiliza para detectar adulteraciones con agua; ya que la adición de ésta, aproxima a 0°C el punto de congelación.

Los constituyentes solubles(lactosa y sales minerales) determinan el punto de congelación y son los responsables para que este punto sea menor en la leche que en el agua..

2.7 PUNTO DE EBULLICION.- La leche hierve a 100,17°C, a nivel del mar, debido a las sustancias solubles que posee. A medida que baja la presión la

temperatura de ebullición disminuye y esto permite la producción de leches concentradas mediante la evaporación del agua a temperaturas que fluctúan entre 50 y 70°C.

2.8 GRAVEDAD ESPECIFICA O DENSIDAD RELATIVA.- Se define como el peso de un líquido o sólido a una determinada temperatura comparado con el peso de un volumen igual de agua, a la misma temperatura.

La gravedad específica de la leche puede ser determinada encontrando el peso de 1 L de leche o el volumen de 1Kg de leche.

En resumen se tiene:

$$\text{Densidad del agua} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

$$\text{Densidad de la leche} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

$$\text{Gravedad específica} = \frac{\text{Densidad de la leche}}{\text{Densidad del agua}}$$

Donde la densidad del agua es 1, la densidad de la leche será igual a su gravedad específica.

Para determinar la gravedad específica de la leche recién ordeñada debe esperarse por lo menos 1 h, a fin de que se normalice el contenido de gases.

La gravedad específica de un hato mezclado de razas es de 1,0325 en promedio, pero puede variar desde 1.030 hasta 1.033.

Los sólidos no grasos y la grasa influyen en la gravedad específica de la leche en formas opuestas; por ejemplo: a mayor contenido graso, menor gravedad específica y a mayor contenido de sólidos no grasos, mayor gravedad específica y viceversa. Debido a este fenómeno, mediante la gravedad específica y el análisis del contenido graso se puede averiguar si la leche tiene adulteración con agua. La densidad baja puede ser factor de alimentación no siempre indica que existe adulterante.

2.9 REACCION IONICA o pH.- La leche normal se comporta como un compuesto anfotérico, o sea se puede comportarse como una base y como un ácido, ya que cambia el papel rojo de litmus a azul y el papel azul de litmus a rojo.

El pH de la leche normal es de 6.5 . 6.7

El pH de una leche mastítica puede llegar a 7.5

En presencia de calostro el pH de la leche es baja a 6.0

La leche fresca no contiene ácido láctico sin embargo da una reacción ácida, debida al anhídrido carbónico, fosfatos, proteínas y citratos. A esta acidez se la conoce con el nombre de acidez natural o aparente.

El promedio de la acidez titulable de la leche puede variar con la temperatura y es de 0.14 . 0.16% para subproducto de la leche, 0.14 . 0.18% para la leche, esta acidez es expresada en ácido láctico.

En algunas plantas receptoras o procesadoras utilizan la prueba de acidez para aceptar o rechazar la leche. Esto último ocurre generalmente con las leches con 0.20% de ATECAL o más, porque se ha generalizado erróneamente, que la acidez superior a 0.18% es debida a la acción bacteriana. Cuando se quiera hacer uso de la prueba de acidez para determinar la calidad, deben tomarse en cuenta las siguientes observaciones:

Una leche buena, con alto contenido graso y, por ende, con alto contenido de sólidos no grasos, puede mostrar una acidez aparente alta

Si el límite de aceptación de la leche es fijado en 0.18% de acidez, tal como ocurre en muchas plantas lecheras, el hato de ganado Holstein tiene una tolerancia de 0.02% de acidez; sin embargo, el hato de ganado Jersey no tiene margen alguno de tolerancia, por lo que es aconsejable conocer la acidez de la leche fresca en la finca de cada hato que vende o sule leche a la planta.

La acidez es una prueba aproximada y no se debe dar mucha importancia como índice de contaminación bacteriana, ya que no siempre el grado de acidez corresponde a un alto número de microorganismos; ejemplo: una leche mastítica contiene un alto número de microorganismos, pero su acidez es más baja que la

normal; y en los casos que la leche contiene algo de calostro puede mostrar una acidez mayor que la normal, y sin embargo puede tener un bajo contenido de microorganismos.

La acidez verdadera es la que está dada por el ácido láctico y otros ácidos producidos por los microorganismos presentes en la leche; a esta acidez también se le conoce como acidez desarrollada o real.

Durante la fermentación de la lactosa ocurren otras fermentaciones que dan origen a olores o aromas característicos y por esto, a pesar de que el ácido láctico es inodoro, se dice que la leche ácida posee un olor característico.

En resumen, las plantas lecheras que usan el grado de acidez (ATECAL) como base de aceptación o rechazo de la leche que compran, deben considerar lo siguiente:

- 1 Realizar pruebas periódicas de acidez de la leche en la finca del productor, para que sirva del punto de comparación de la acidez de la leche a la llegada a la planta.

- 2 Fijar un margen de tolerancia igual que todos los productores.

- 3 No incluir acidez titulable como parte de la «Tabla de clasificación de la leche cruda», porque la poca precisión de esta prueba podría hacer que el mismo laboratorista obtenga resultados diferentes para la misma muestra, lo cual representaría la diferencia entre una clase y otra de leche y esto representa dinero.

- 4 La acidez debe ser usada únicamente como una guía para averiguar si la leche puede ser sometida a tratamientos con temperatura alta.

- 5 La acidez de la leche puede ser determinada por varios métodos y expresada en distintas escalas.

CAPITULO III

COMPOSICION DE LA LECHE

El interés por conocer los constituyentes de la leche se basa en que ésta es un alimento de primera necesidad para el ser humano; y para determinar su valor alimenticio es necesario conocer la clase de nutrimentos y la cantidad en que éstos se encuentran en el mencionado producto. La industrialización de la leche demanda del conocimiento de cada uno de sus componentes para fabricar nuevos productos que permitan la conservación de su valor nutricional y el incremento en el consumo de este alimento.

3.1 AGUA

El contenido de agua en la leche puede variar desde 79 a 90.5%, pero normalmente representa el 87% de ésta. El porcentaje de agua varía cuando se altera la cantidad de cualquiera de los otros componentes de la leche.

La mayor parte del agua de la leche se encuentra en forma libre y sirve como medio de solución, dispersión o suspensión para los otros ingredientes; sin embargo, existe una pequeña cantidad de agua, 4% aproximadamente, que esta ligada o fuertemente retenida por algunos componentes insolubles de la leche, en este caso el agua no actúa como disolvente. Entre los elementos que más retienen agua se encuentran la caseína (50%), proteínas solubles (30%) y los fosfolípidos de la membrana del glóbulo graso (15%).

En la fase hídrica se agrupan todos los elementos en solución que están formados principalmente por los azúcares, sales minerales y un poco de proteínas.

La leche contiene un nivel relativamente alto de agua, lo que hace que algunas personas duden de su valor alimenticio; pero gracias a esta cantidad de agua, los otros componentes están bien distribuidos, y en pequeñas cantidades de leche se pueden encontrar casi todos los nutrimentos. Asimismo, el que la leche sea un alimento líquido induce a pensar en un bajo contenido de sólidos; sin embargo ésta tiene de 12 a 13% de sólidos totales, lo que es igual o mayor que el de otros alimentos sólidos.

3.2 HIDRATOS DE CARBONO

Estas sustancias están compuestas químicamente de carbono, hidrógeno, oxígeno; los que se encuentran en los alimentos comprenden los azúcares (mono, di y trisacáridos) y el almidón y celulosa (polisacáridos). La sangre solamente puede absorber del intestino a los monosacáridos, por lo tanto los Hidratos de carbono tienen que ser hidrolizados en sus componentes monosacáridos por medio de enzimas segregadas por el páncreas y el intestino delgado (la celulosa sólo puede ser segregada por microorganismos). Cada gramo absorbido de azúcar proporciona al organismo 4 Kcal (16.7 Kj) de energía.

La lactosa, o azúcar de leche, es un disacárido, y se degrada a monosacáridos, glucosa o galactosa, durante la digestión, gracias al enzima lactasa. Los niños como todos los mamíferos jóvenes, segregan los altos niveles de lactasa necesarios para permitirlos digerir la lactosa de la leche que ingieren, pero después del destete la secreción de lactasa disminuye. En individuos de algunas razas humanas, particularmente entre gente de color de zonas de Africa y del Sudeste Asiático, la secreción de lactasa cesa con el destete. Su deficiencia de lactasa impide a estos individuos la digestión de la lactosa, y pueden sufrir diarreas si toman gran cantidad de leche.

3.2 GRASAS

Las grasas son una fuente de energía más concentrada que los Hidratos de carbono y cada gramo proporciona 9 Kcal (37.7 Kj). Se componen de triglicéridos, en los que el glicerol se combina con tres ácidos grasos que pueden ser el mismo o diferente (más de doce).

Las grasas consisten principalmente en mezclas de glicéridos y existen ampliamente en los alimentos de origen tanto animal como vegetal.

Cada grasa natural contiene un propio modelo de triglicéridos con unos ácidos grasos componentes característicos. Estos ácidos grasos tienen una cadena de 2 . 22 átomos de carbono (representado por las líneas onduladas del diagrama). La mayoría de los ácidos grasos pertenecen, o bien a las series de ácidos grasos saturados, en las cuales cada átomo de carbono lleva su cuota completa de átomos de hidrógeno, o bien al grupo de ácidos grasos no saturados, en los cuales faltan un par o más de átomos de hidrógeno. El ácido butírico, con 4

átomos de carbono, el ácido palmítico, con 16 y el ácido esteárico con 18 son ácidos grasos saturados típicos, mientras que el ácido oléico, con 18 átomos de carbono y los dos ácidos grasos que son esenciales en nuestra dieta, el ácido linoleico, con 18 átomos de carbono y el ácido araquidónico con 20 son ejemplos de ácidos grasos no saturados.

Los triglicéridos de la grasa láctea contienen un gran número (más de 100) de ácidos grasos diferentes, cada uno de los cuales pertenece a uno de los tres grupos siguientes: de cadena corta, con 2-8 átomos de carbono por molécula; de cadena media, con 10 -14 átomos de carbono por molécula, y cadena larga, con 16 o más átomo de carbono por molécula.

Los triglicéridos de la grasa láctea se forman a partir de ácidos grasos de 16 y 18 átomos de carbono procedentes de los triglicéridos del plasma sanguíneo y de ácidos grasos de cadena corta sintetizados en la glándula mamaria.

La grasa láctea de los mamíferos rumiantes(vacas, ovejas, cabras y búfalos) tiene un alto contenido de ácidos de cadena corta con 4-8 átomos de carbono. La razón es que, en estos animales, los ácidos grasos de cadena más corta se forman en la glándulas mamarias a partir del ácido acético (que tiene 2 átomos de carbono). La grasa láctea humana y la de otros animales no rumiantes, tales como cerdo y perros, no contienen ningún ácido graso con menos de 10 átomos de carbono; en estas especies la glucosa (con 6 átomos de carbono) es el punto de partida para la síntesis de los ácidos grasos de cadena más corta.

Los ácidos grasos no están distribuidos al azar en los de triglicéridos de la grasa láctea, sino que están ordenados de forma que los triglicéridos, en su mayoría, contienen un ácido graso con menos de 10 átomos de carbono, y 2 ácidos grasos con más. Se cree que esta ordenación contribuye a la facilidad con que se digiere la grasa láctea comparada con otras grasas, particularmente con aquellas que tienen una gran proporción de triglicéridos, cada uno de los cuales contiene 3 ácidos grasos con 18 átomos de carbono.

3.4 PROTEÍNAS

Las proteínas difieren de las grasas y los hidratos de carbono en que contienen un 16% aproximadamente de nitrógeno. El contenido proteico de un alimento se determina normalmente midiendo su contenido de nitrógeno y

multiplicando el resultado por 100/16 (6,25) para obtener una estimación de la cantidad de %proteína bruta+ presente en el alimento. Las proteínas lácteas contienen algo menos de 16% de nitrógeno, de forma que para su determinación a menudo se multiplica el contenido de nitrógeno por 6,38.

Todas las proteínas se forman a partir de 20 aminoácidos diferentes. Durante la digestión, las proteínas alimenticias se descomponen en los aminoácidos que las componen, por medio de enzimas de los jugos gástricos. La corriente sanguínea absorbe los aminoácidos y los transporta a los tejidos donde vuelven a resintetizarse según los modelos de proteínas musculares, de la piel o de los órganos. El organismo puede producir 12 de los aminoácidos que necesita, pero los otros 8 deben ser suministrados directamente con la dieta. A estos se las denomina %aminoácidos esenciales+. El crecimiento, que supone una mayor demanda, hace que otros 2 aminoácidos, arginina e histidina, sean esenciales para los niños.

Las proteínas alimenticias difieren en calidad, por ejemplo, en su capacidad para proporcionar la cantidad adecuada de aminoácidos esenciales que necesita el organismo. La proporción de una dietética que es retenida por el organismo para la síntesis de un nuevo tejido es una medida de su utilidad y se le llama %valor biológico+.

Las proteínas del huevo están bien dotadas de todos los aminoácidos esenciales y tienen un valor biológico máximo (VB) 1,0. Las proteínas lácteas son también de muy buena calidad. Las proteínas del suero de la leche (VB 1,0) son ligeramente superiores a la caseína (VB 0,80). La caseína tiene un VB más bajo que el suero, debido a una ligera deficiencia de metionina y cistina. Sin embargo, las proteínas del suero de la leche tienen un ligero exceso de estos aminoácidos, de forma que cuando la caseína y suero se mezclan en la leche, se complementan mutuamente, y el VB de la proteína láctea depende de las cantidades relativas de las proteínas que contiene. La proteína de la leche de vaca contiene 4 partes de caseína por 1 parte de proteína de suero y tiene un VB de 0.88, mientras que la proteína de la leche humana contiene cantidades iguales

de caseína y proteínas de suero, y éstas últimas proporcionan la suficiente cistina para elevar su VB hasta 1.0.

Tanto la caseína como el suero tienen un exceso del aminoácido esencial lisina. Esto significa que, en una dieta mixta, las proteínas lácteas pueden ser de particular importancia en aumentar el valor de otras proteínas, como la de los cereales, que tienen un contenido bajo de lisina. Ejemplos cotidianos de esta clase de complemento son: comer pan con queso, beber leche con galletas, y añadir leche a los cereales del desayuno.

De forma similar se puede mejorar la calidad de las proteínas de las pastas y masas incorporando leche desecada completa o desnatada. El pan de leche británico contiene alrededor de un 6% de sólidos lácteos añadidos.

3.5 MINERALES

El organismo requiere un número de elementos minerales, todos los cuales se deben obtener del alimento. Los minerales son elementos necesarios en la constitución de células y fluidos del organismo, y dos elementos, el calcio y el fósforo, también son necesarios en cantidades relativamente grandes para la formación de los huesos y dientes. Algunos elementos son necesarios para funciones especiales, por ejemplo, el hierro es uno de los componentes de la hemoglobina, el pigmento rojo que da a la sangre su color y que es necesario para el transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos. El fósforo (como fosfato) y la mayoría de los minerales que sólo se necesitan en pequeñas cantidades están ampliamente distribuidos en los alimentos, de forma que ingerir los que incluye una dieta normal es suficiente para las necesidades del organismo. Hay pocas fuentes buenas de hierro y calcio. Por esta razón en el Reino Unido y en muchos países, la harina blanca se refuerza con hierro y calcio para ayudar a asegurar que la dieta suministre cantidades adecuadas de estos elementos.

La leche es una fuente de calcio excepcionalmente buena, unos 280 ml de leche proporcionan a un niño la mitad de sus necesidades diarias de calcio, y a un adulto sus dos tercios. El queso es también una excelente fuente, puesto que casi

todo el calcio contenido en la leche queda retenido en la cuajada durante la fabricación de todos los quesos excepto el requesón.

La leche y el queso son fuentes pobres de hierro.

3.6 VITAMINAS

Las vitaminas son compuestos necesarios en pequeñas cantidades para la vida y la salud, su ausencia en el organismo provoca manifestaciones y enfermedades de carencia+, es decir, los llamados estados de avitaminosis puede llegar a causar la muerte.

El escorbuto (avitaminosis C observada especialmente en los navegantes), el beri-beri (avitaminosis B que se presenta en los países orientales en los que se consume mucho arroz descascarillado) y la pelagra (avitaminosis PP que se manifiesta con manchas rojas en la piel, debilidad muscular y aun mental) son las principales enfermedades ocasionadas por la carencia de vitaminas.

Este contenido varía según la raza y edad de la vaca, su alimentación, su medio vital y el tratamiento que se da a la leche después del ordeño. Las vitaminas que contiene en mayor proporción son la A, la D, la B1, la B2, la C, La PP y la H. Las dos primeras son liposolubles, es decir, solubles solo en las grasas; las restantes son hidrosolubles, es decir, solubles en el agua y en el alcohol.

Las vitaminas más importantes de la leche de la vaca y sus principales derivados comparándolas con la leche humana son:

La vitamina A, llamada también factor antixeroftálmico, esencial para el crecimiento y para mantener sanas las mucosas, tales como la que recubren la garganta. Su carencia causa el raquitismo, inflamaciones pulmonares hemeralopía (ceguera nocturna) y una ulceración en la córnea que puede producir la ceguera.

El organismo acumula reservas de esta vitamina en el hígado cuando la alimentación la contiene en abundancia, para aprovecharla en los períodos de deficiencia. En contacto con el aire se oxida prontamente. Por lo tanto, para su conservación se ha de mantener en condiciones anaerobias y en recipientes oscuros.

Las plantas y los alimentos de origen vegetal contienen una sustancia naranja, llamada caroteno, que se transforma en retinol en la mucosa intestinal de los animales. Algunos animales incluidos el hombre y el ganado vacuno, pueden también absorber algo de caroteno sin transformarlo, de forma que su sangre y su leche contienen caroteno y retinol. En la mayoría de los animales 1 mg de caroteno produce alrededor de 0.16 mg de retinol, pero en las vacas y otros rumiantes la conversión suele ser mucho menos eficiente. Por ejemplo, las vacas que se alimentan de pasto, que es una rica fuente de caroteno, pueden ingerir 4 mg de caroteno al día, pero solo segregan en la leche unos pocos miligramos de retinol. Las diferentes razas vacunas muestran marcadas diferencias en la utilización de caroteno. Las razas de las Islas del Canal toman más caroteno con su alimento, y producen una grasa láctea más amarilla, que contiene más caroteno y un poco menos de retinol que la de otras razas.

Según investigaciones de SUTTON, el calostro es de seis veces más rico en vitamina A que la leche, y diez veces más rico en caroteno. Por esto el calostro es tan necesario para la alimentación del ternero recién nacido.

Con una alimentación vegetal fresca se aumenta el contenido en vitamina A y caroteno de la leche. Cuando las reses pastan en malos pastos o comen forraje seco, encuentran poca carotina en la alimentación, y en consecuencia la leche carece del color que le da ésta y su contenido en vitamina A es reducido. En invierno, por este motivo, suele descender el porcentaje de vitamina A y caroteno en la leche, y para contrarrestar este defecto se recomienda enriquecer la ración de zanahoria, tortas de linaza, etc., aunque los resultados son pobres, ya que, según KIERFERLE y SEUSS, aumentando un 500 por 100 el contenido de carotina de la ración, en la leche sube un 25 por 100 la proporción de carotina y un 30 por 100 la de vitamina A.

La vitamina B es, al parecer, la primera que se conoció, al menos como tal vitamina. Al poco de descubierta, HUNT probó que por lo menos eran tres los factores vitamínicos B y posteriormente se añadieron nuevos factores, que se indican con un subíndice (B1, B2, etc.), hasta el extremo de que actualmente se

han llegado a enumerar catorce vitaminas B, aunque algunas de ellas son de existencia dudosa. De este complejo vitamínico, en la leche se encuentra especialmente la B1, B2 y B6.

La vitamina B1 se denomina aneurina (en Inglaterra), tiamina (en EE:UU.), antineurítica o antiberiberi. Esta vitamina estimula el apetito y excita la secreción de los jugos digestivos y la actividad del estómago y los intestinos. Su necesidad se relaciona estrechamente con nuestro metabolismo del azúcar, de forma que si aumentan los ingresos de hidratos de carbono, debe incrementarse proporcionalmente el aporte de esta vitamina. Por el contrario, en el intestino de la vaca actúan ciertos microorganismos que dan a la leche un contenido casi constante de vitamina B1, incluso cuando temporalmente la vaca no recibe ningún alimento que la contenga.

La leche fresca contiene abundante vitamina B1, pero la ebullición o pasteurización disminuye bastante este porcentaje. No se conoce régimen alimenticio para las vacas que aumente el contenido de esta vitamina en la leche.

La vitamina B2, recibe también los nombres de vitamina G (inicial de GOLDBERGER que la descubrió en 1926) y riboflavina o lactoflavina. Como es hidrosoluble, se encuentra en el suero y la leche desnatada. La cantidad de lactoflavina de la leche depende del régimen alimenticio de la vaca, ya que ésta no se elabora en su intestino, pero en general hay cantidad suficiente en la ración ordinaria. Según MONZONI y ARTONA, la pasteurización provoca una pérdida de lactoflavina del 5 por 100; la esterilización a 100°C durante una hora eleva esta pérdida al 9 por 100; en cambio, con una ligera ebullición de unos dos minutos sólo pierde un 3,5 por 100. La fermentación láctica provoca una pérdida en lactoflavina del 5 por 100 durante las primeras veinticuatro horas y del 12,5 por 100 en cuarenta y ocho horas; Esta vitamina es bastante sensible a la luz solar, transformándose por su influencia en lumiflavina.

La vitamina B6, llamada también adermina o piridoxina, se encuentra en débiles proporciones en la manteca, el queso y la leche fresca. Es muy sensible a los efectos de la luz, tanto natural como artificial.

La vitamina C es el ácido Ascórbico, necesario para conservar sanos los dientes y las encías. El escorbuto, avitaminosis C, se manifiesta con dolor en las encías, que sangran.

Entre todas las vitaminas, la C es la más termosensible. Se ha comprobado que por efecto de la oxidación, desaparece de los alimentos desecados, almacenados durante largo tiempo o sometidos a cocción o pasteurización prolongada. De aquí que carezca de ella la leche esterilizada condensada o simplemente pasteurizada.

La vitamina H se denomina asimismo biotina o factor cutáneo y posee uno de los mayores valores de energía de crecimiento que se conocen. En la leche suele ir fijada a la caseína y su proporción en la leche parece depender bastante de la alimentación de la res. Es notable el reducido contenido de vitamina H en la leche de mujer, en comparación con el de la leche de vaca.

Resumiendo, podemos recomendar que para enriquecer la leche de un elevado contenido vitamínico, se tengan en cuenta estas tres normas:

- 1.- alimentación fresca y adecuada, en especial en invierno (hierba de prado tierna, alfalfa, zanahoria, salvado de trigo, nabos, etc., son los alimentos que contienen proporciones más equilibradas y abundantes de vitaminas),
- 2.- colocación rápida de la leche en el mercado, en envases herméticos, evitando que entre en contacto con el aire atmosférico y la luz, y
- 3.- si proceden a su pasteurización, los procedimientos ~~instantáneos~~ instantáneos+ (flash) y de stassanización, serán los preferidos, por la rapidez con que trabajan evitando la oxidación de las vitaminas.

LA LECHE puede consumirse en crudo o después de haber sido sometida a la acción de una temperatura más o menos elevada y durante un tiempo variable, a fin de destruir determinados microorganismos y hacer más fácil su conservación. Hasta una temperatura de 60°C, la leche no viene modificada en cuanto a sus constituyentes orgánicos y minerales, pero a temperaturas superiores a 60°C experimenta ya modificaciones en algunos de sus

componentes, como las albúminas, las lecitinas, los citratos y ciertos elementos minerales.

En cuanto al tiempo que se tarda en la digestión, se ha demostrado que la leche cruda se digiere más difícilmente que la cocida, siendo más rápida la digestión cuanto más elevada haya sido la temperatura a que se sometiera, hasta llegar a la de 100°.

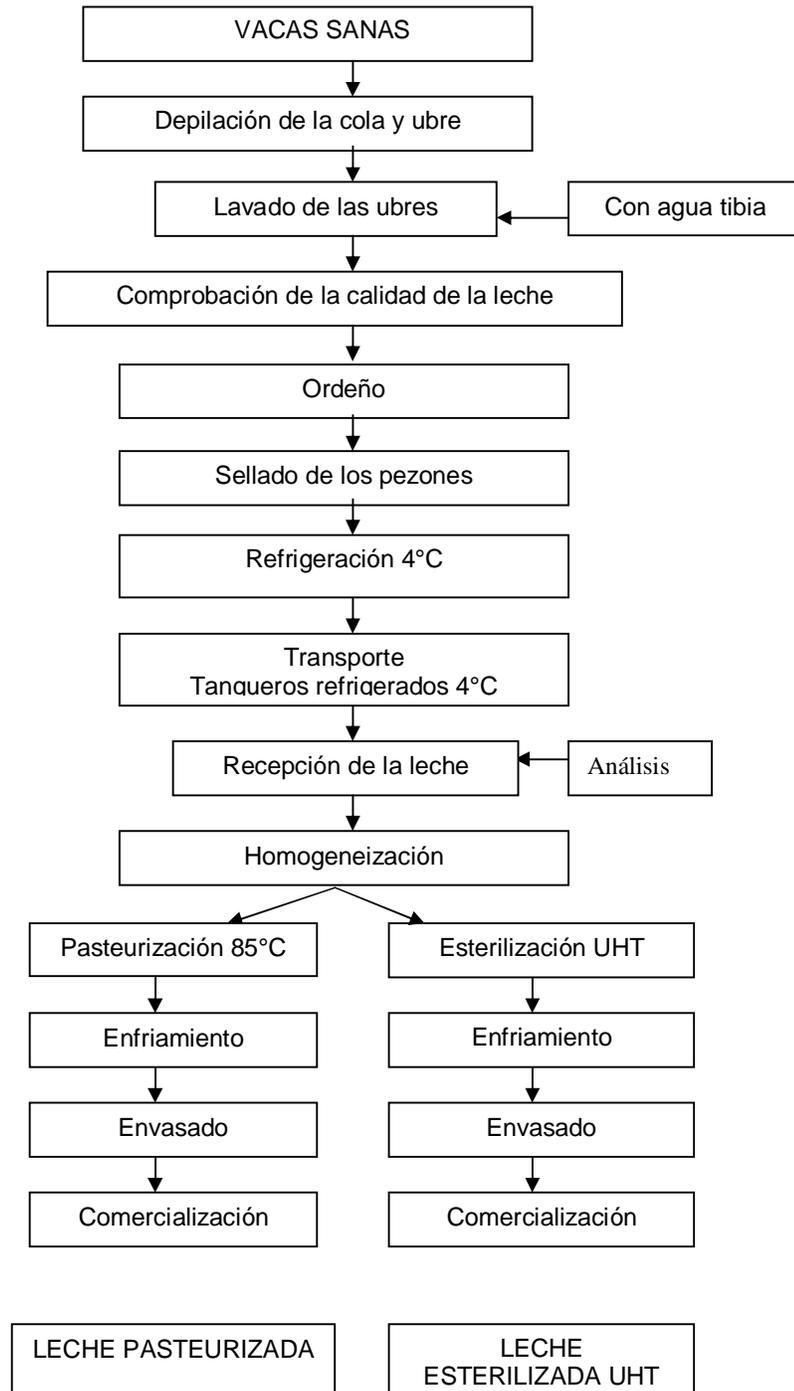
Desde el punto de vista nutritivo, hay poca diferencia entre la leche cruda y la cocida, sin embargo, debe elegirse siempre ésta y más cuando tenga que darse a niños o enfermos; pero como en algunos casos desaparecen ciertas vitaminas de la leche, para compensar esa desaparición habrá de administrarse zumo de naranja a quien ingiere leche cocida, sobre todo si está ha sido esterilizada a elevada temperatura.

Vitamina D. Se necesita para la absorción del calcio. Su forma natural, Vitamina D3 o colecalciferol, existe en los alimentos y también puede formarse en la piel por acción de los rayos ultravioleta de la luz del sol. La forma sintética, Vitamina D2 o ergocalciferol, se produce por la acción de la luz ultravioleta sobre el ergosterol, una sustancia contenida en las plantas. La leche contiene ambas vitaminas D2 y D3. La Vitamina D2 se deriva del heno, a partir del cual se forma mientras la hierba se está secando al sol para convertirse en heno. Vitamina D3 se forma por la acción de la luz solar sobre la vaca. En la dieta humana la leche sólo aporta pequeñas cantidades de Vitamina D.

Los niños alimentados con leche de vaca necesitan un suplemento de Vitamina D; que pueden obtener tomando aceite de hígado de bacalao o algún preparado farmacéutico. Se puede incrementar el contenido de Vitamina D de la leche irradiándola con luz ultravioleta, o sencillamente añadiéndole una emulsión preparada de la vitamina. La vitamina D se añade a la leche evaporada y a otros productos lácteos que se usan como alimento infantil.

CAPITULO IV

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHE



4.1 PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE LA LECHE PASTEURIZADA

Vacas sanas.- Para la obtención de la leche se tiene que partir de vacas sanas, es decir que estén en las mejores condiciones sanitarias para que la leche sea de buena calidad.

Depilación de cola y ubres.- Se depila la cola y las ubres para evitar que se peguen el polvo o las heces y se contamine la leche.

Lavado de las ubres.- Se realiza con agua tibia para eliminar las impurezas de la ubre.

Comprobación de la calidad de la leche.- Se hace esto, ya que se dice que la leche más contaminada se encuentra al inicio del pezón, debido a que puede formar una enfermedad llamada mastitis.

Ordeño.- Puede ser realizado con métodos especiales que aseguren su esterilidad. Sin embargo los procedimientos normales de ordeño proporcionan generalmente leche contaminada con un número reducido de microorganismos, por lo tanto se debe eliminar el primer chorro de leche.

Sellado de los pezones.- Una vez terminado el Ordeño se sellan los pezones para evitar la entrada de enfermedades, esto se realiza con yodo y glicerina.

Refrigeración.- Esto se realiza debido a que la leche recién ordeñada, esta a una temperatura de 37°C, siendo un excelente medio de cultivo por lo tanto se debe enfriar a una temperatura final de 4°C.

Transporte.- La leche se transporta en cisternas o tanqueros de acero inoxidable isotérmica o refrigerados a temperatura de 4°C, con un alto nivel de automatización.

Recepción de la muestra.- La recepción de la muestra se hace en las plantas procesadoras, donde se le realiza los respectivos análisis como es densidad, acidez, prueba de alcohol, porcentaje de grasa.

Homogeneización.- Es el proceso por el cual los glóbulos de grasa son divididos y dispersado mecánicamente para hacer una emulsión más estable entre la grasa y la leche descremada, y demorar la aparición de línea de crema en la leche envasada. La homogeneización hace más pequeños los glóbulos de grasa y ablanda la cuajada mejorando la digestividad de la leche.

La homogeneización no afecta al valor nutritivo de la leche ni a su conservación.

Pasteurización.- Consiste en calentar la leche por debajo del punto de ebullición pero a una temperatura suficientemente alta para lograr la destrucción de todos los microorganismos patógenos que pueda contener sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio.

Enfriamiento.- Se debe bajar la temperatura para poder envasarlo

Envasado.- Se realiza en un recipiente limpio que se cierra a fin de evitar el riesgo de contaminación por microorganismos. Se usa envases de cartón y bolsas y botellas plásticas

Comercialización.- Una vez envasados en sus respectivos recipientes, la comercialización se lo realiza en transporte con refrigeración.

4.2 PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE LA LECHE ESTERILIZADA UHT

Vacas sanas.- Para la obtención de la leche se tiene que partir de vacas sanas, es decir que estén en las mejores condiciones sanitarias para que la leche sea de buena calidad.

Depilación de cola y ubres.- Se depila la cola y las ubres para evitar que se peguen el polvo o las heces y se contamine la leche.

Lavado de las ubres.- Se realiza con agua tibia para eliminar las impurezas de la ubre.

Comprobación de la calidad de la leche.- Se hace esto, ya que se dice que la leche más contaminada se encuentra al inicio del pezón, debido a que puede formar una enfermedad llamada mastitis.

Ordeño.- Puede ser realizado con métodos especiales que aseguren su esterilidad. Sin embargo los procedimientos normales de ordeño proporcionan generalmente leche contaminada con un número reducido de microorganismos, por lo tanto se debe eliminar el primer chorro de leche.

Sellado de los pezones.- Una vez terminado el Ordeño se sellan los pezones para evitar la entrada de enfermedades, esto se realiza con yodo y glicerina.

Refrigeración.- Esto se realiza debido a que la leche recién ordeñada, esta a una temperatura de 37°C, siendo un excelente medio de cultivo por lo tanto se debe enfriar a una temperatura final de 4°C.

Transporte.- La leche se transporta en cisternas o tanqueros de acero inoxidable isotérmica o refrigerados a temperatura de 4°C, con un alto nivel de automatización.

Recepción de la muestra.- La recepción de la muestra se hace en las plantas procesadoras, donde se le realiza los respectivos análisis como es densidad, acidez, prueba de alcohol, porcentaje de grasa.

Homogeneización.- El proceso de homogeneización consiste en hacer pasar a la leche caliente a 60°C, por un conducto estrecho a alta presión; esto rompe los glóbulos de grasa en globulitos minúsculos que permanecen en suspensión y no

flotan al dejar la leche reposar, por esto no se forma la crema. La homogeneización hace más pequeños los glóbulos de grasa y ablanda la cuajada mejorando la digestividad de la leche

La homogeneización no afecta al valor nutritivo de la leche ni a su conservación.

Esterilización UHT.- El procedimiento UHT se basa en el descubrimiento de que el proceso a temperaturas más altas durante un tiempo más corto elimina también las bacterias pero modifica menos el sabor y el color que en el proceso de esterilización en botellas.

Se calienta hasta 135 . 150° durante 1 segundo por lo menos.

Enfriamiento.- La leche se enfría entonces en una cámara en la que se mantiene a una presión inferior a la atmosférica por medio de una bomba de vacío. Esto hace que el exceso de agua que contiene la leche a causa del vapor condensado se evapore inmediatamente.

Envasado.- La leche esterilizada por el sistema UHT se expende en recipientes de un cartón especial. Los envases de cartón generalmente usados, TetraPak, están recubiertos de plástico y forrados con una lámina de aluminio que asegura la opacidad del recipiente.

Comercialización.- Una vez envasados en sus respectivos recipientes, la comercialización se lo realiza al ambiente y tiene un tiempo de vida mucho más largo que la leche pasteurizada.

4.3 NECESIDAD DEL TRATAMIENTO TERMICO

Dada su composición, la leche no es sólo un excelente alimento para el hombre, sino también un caldo de cultivo ideal para bacterias y otros microorganismos.

Estos microorganismos crecen y se multiplican rápidamente a la leche. Al crecer producen ácido, principalmente ácido láctico que da a la leche un sabor

agrio característico y si se produce ácido en cantidad suficiente la leche se coagula.

Los microorganismos causantes de la tuberculosis y la brucelosis (fiebre ondulante) pueden estar presentes en la leche de las vacas que padezcan estas enfermedades. Otros microorganismos, estreptococos y estafilococos, puede pasar a la leche si la vaca tiene una infección de las ubres. Todo ganado de Inglaterra se revisa ahora regularmente para asegurarse de que los animales infectados de tuberculosis sean aislados y en una gran parte del país se llevan a cabo pruebas similares para detectar y sacrificar animales afectados de tuberculosis. Después de abandonar la ubre, la leche puede contaminarse también por medio de los utensilios o de manipuladores, y algunos brotes de enfermedad o intoxicaciones por alimentos se han producido de esta forma.

El medio más eficaz para destruir las bacterias de la leche es calentarla el tiempo suficiente a una temperatura lo bastante alta como para matar todos los organismos patógenos. Este es el principio de la pasteurización.

El hervir la leche mata la mayor parte de los microorganismos, pero es un procedimiento térmico más drástico que la pasteurización, altera el sabor y causa la pérdida mucho mayor de vitamina C, tiamina y vitamina B12 y también pérdida de ácido fólico. La pérdida principal, sin embargo, es la capa de nata que tiende a formarse sobre la leche y el depósito de proteínas y calcio que se adhiere al fondo del recipiente. Estas pérdidas pueden sumar hasta $\frac{1}{6}$ de las proteínas y calcio y $\frac{1}{5}$ de la grasa. Las pérdidas se reducen mucho si se agita la leche mientras se calienta con fuego fuerte para que hierva rápidamente y después se la enfría pronto. La leche que ha comenzado a agriarse no se arregla hirviéndola, porque el calor actúa sobre la leche agriada precipitando las proteínas.

La leche cruda contiene una lipasa, un enzima que ataca a la grasa de la leche liberando ácidos grasos que dan a la leche un sabor amargo o rancio.

Mientras la grasa está contenida en los glóbulos no puede ser atacada por la lipasa; en el momento en que la homogeneización rompe los glóbulos y permite actuar la lipasa es necesario destruir el enzima. Esto se consigue por medio del tratamiento térmico, pasteurizando o esterilizando.

La esterilización de la leche por medio de la leche con temperaturas ultra altas (TUA) cuyas siglas en ingles son UHT (ULTRA HIGHT TEMPERATURE). ó tiene los mismos significantes efectos sobre su valor nutritivo que los causados por la pasteurización. Sin embargo, a no ser que todo el oxígeno disuelto en leche desaparezca durante el proceso UHT, se producen posteriores e importantes pérdidas de ciertas vitaminas durante el almacenamiento. Estas pérdidas de vitamina C, ácido fólico y vitamina B12 no se producen en la leche que ha sufrido el proceso de calentamiento directo porque todo el oxígeno de la leche desaparece durante el tratamiento térmico.

CAPITULO V

CUALIDADES DIVERSAS DE LA LECHE

Aunque la leche es considerada generalmente como una bebida, es el alimento casi perfecto en la naturaleza y contiene más sólidos reales que muchos de los llamados alimentos sólidos, especialmente las legumbres. La leche es el único alimento diseñado por la naturaleza solamente como alimento. Sirve de base para una dieta adecuada. Existen varias razones por las cuales la leche es un alimento importante:

1.- Es de buen sabor. La leche, sin lugar a dudas es saboreada por más gente que la mayor parte de otros alimentos.

2.- Es digerible. Casi todos los sólidos de la leche son digeribles, y es algo que no se puede decir de otros alimentos.

3.- Es un alimento para todas las edades

4.- Es un alimento bien balanceado para los niños en crecimiento. La costumbre de usar grandes cantidades de leche durante la infancia debe continuarse en la adolescencia, cuando el crecimiento y la actividad hacen sus mayores demandas. Este hecho ha sido reconocido en una forma sumamente practica con el establecimiento del programa de almuerzos escolares. Una legislación del Congreso de los Estados Unidos en 1946, exige que los almuerzos escolares de tipo A, deben contener leche. Millones de niños en los Estados Unidos participan del programa de almuerzos escolares.

5.- La leche es un alimento excelente para los adultos. La dieta de todo adulto debe incluir leche, combinada con otros alimentos.

Es una fuente excelente de proteínas; proporciona cantidades liberales de minerales sumamente necesarios, suministra un azúcar de fácil digestión y grasa para la energía.

6.- La leche y sus derivados son indispensables para las personas de edad avanzada, como fuente de proteínas y minerales, especialmente de calcio, importante para mantener el vigor de los huesos.

Desde hace mucho tiempo, la leche a sido el alimento que se proporciona a las personas que padecen de varios desórdenes funcionales y a las que convalecen de enfermedades.

Las madres encintas y las que están alimentando a sus hijos, necesitan cantidades adicionales de leche para proveer de nutrientes y energía. Suplementaria necesarios para el nonato y para la síntesis de la leche.

7.- La leche es barata. Comparada con otros alimentos, la leche siempre se vende con un pequeño margen de utilidad e invariablemente resultará más barata.

8.- No requiere preparación para usarse en el hogar.

9.- No contiene desperdicios. La mayoría de los alimentos tiene desperdicios como el hueso o cáscara, pero una funda de leche se utiliza hasta la última gota.

10.- Es rica en materias minerales. Los minerales de la leche están en una forma fácilmente aprovechable. Es especialmente rica en calcio, que es tan necesario para el desarrollo de los huesos y de los dientes.

11.- Es un alimento para muchos usos. La leche puede usarse como bebida, en sopas, caldos, salsas, postres, desayuno de cereales, y para propósitos culinarios generales. Al cocinar con leche, es conveniente recordar que la leche, cuando se calienta con alimentos que contengan ácidos, tanino (comúnmente encontrados en muchas legumbres como los espárragos, zanahorias), o sal, puede cortarse bajo ciertas circunstancias. Las formas para impedirlo son:

- a) Espésese primeramente la leche
- b) Añádase gradualmente los demás ingredientes a la leche.
- c) Evítese el sobrecalentamiento.

5.1 LA LECHE COMO ALIMENTO

Las materias minerales de la leche tienen exactamente la misma composición cuantitativa y cualitativa del recién nacido. Es un hecho indiscutible que para cada ser viviente mamífero la leche materna es el único alimento fisiológico racional, suficiente y completo. Tal es su poder nutritivo que se ha llegado a proponer a la leche como unidad de medida de la nutrición. VON PIRQUET al exponer la tesis de que la leche es el alimento más completo y

perfecto, creó el NEM(Naehrangs einlait milch) o unidad alimenticia de la leche, que se utiliza en parte, en sustitución de la medida en calorías. La leche contiene todo lo que el recién nacido necesita para su desarrollo, por lo menos hasta el séptimo o noveno mes.

La leche contiene todas las sustancias necesarias, para la vida (proteínas, lípidos, glúcidos, sales, vitaminas, etc.) en las proporciones cuantitativas y cualitativas convenientes para el organismo, sobre todo en la primera edad y en una forma muy bien adaptada al aparato digestivo. Es la fuente de proteínas alimenticias más completa en ácidos aminados, las cuales son las piedras fundamentales para la construcción de la materia viviente.

En todos los países, los médicos e higienistas se esfuerzan en convencer a la población que la salud y vigor de las generaciones presentes y futuras se hallan íntimamente ligadas a un abundante consumo de leche y sus derivados: yoghurt, queso, mantecas, cremas, etc.

Investigaciones recientes han demostrado que importa no sólo la cantidad de proteínas o materias nitrogenadas que se consumen en la alimentación, sino que influye de igual modo su calidad o tipo. Desde hace años, las condiciones nutritivas especiales de la leche han sido atribuidas a la adecuada proporción existente entre las sustancias que la componen, tales como proteínas, grasas. Carbohidratos, sustancias minerales, vitaminas, etc., pero hace poco se ha demostrado que el lugar preeminente que ocupa la leche en la alimentación humana, proviene principalmente de la calidad de sus proteínas, las únicas que contienen todos los ácidos aminados precisos para construir, mantener y renovar todos los protoplasmas o cuerpos proteicos específicos de los diferentes órdenes: músculos, vísceras, glándulas, cerebro, pulmones, piel, etc.

Ha sido BICKEL, profesor del instituto de Fisiopatología de Berlín, quien ha probado científicamente que, en los complicados fenómenos del metabolismo, la calidad de las diferentes proteínas debe ser considerada tanto o más que la cantidad, al establecer las fórmulas alimenticias del hombre o animales.

La leche, además contiene lactosa, el hidrato de carbono que favorece el desarrollo en el intestino de los fermentos lácticos; materias grasas fácilmente absorbibles por su estado de emulsión.

Contiene también, como se ha dicho, todos los elementos minerales que el organismo requiere, y por ello es el alimento más remineralizador que se conoce. En ciertos regímenes alimenticios, adoptados sobre todo en América, se ha obtenido la mitad, por lo menos, del calcio necesario al organismo a base de un consumo abundante de leche.

No obstante la propiedad más interesante de la leche es la que ROSELL enuncia así: ~~La~~ Tomada junto a los demás alimentos hace que éstos proporcionen al organismo mayor energía y rendimiento nutritivo que si se tomaran sin leche, aunque en sustitución de ellas se ingieran cantidades de carne u otras proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y materias minerales de igual poder calorífico o nutritivo que la cantidad de leche tomada como comparación.+

Afortunadamente, basta añadir a la alimentación ordinaria una pequeña cantidad de leche (medio litro por día) o su equivalente en alguno de sus derivados: yoghourt, queso, mantequilla, etc., para compensar la deficiencia biológica de los otros alimentos.

5.2 DIGESTIBILIDAD DE LA LECHE

Como es sabido, la leche es el alimento que resulta de más fácil digestión y requiere menor cantidad de fermentos digestivos. Mientras que para digerir el pan se necesita unas 70 unidades pépsicas y 90 unidades tríplicas y para la carne se requieren de 17 a 20 unidades pépsicas y de 60 a 70 unidades tríplicas, para la leche de vaca son suficientes 14 unidades pépsicas y unas 40 unidades tríplicas. Asimismo la grasa de la leche es varias veces más digestible que las otras grasas animales o vegetales.

Por otra parte, para digerir la mayor parte de los alimentos son necesarios los estímulos psíquicos y del gusto o sabor del paladar y la masticación; por el contrario, la leche posee la cualidad especial de estimular por si misma la digestión, y para que esta se realice correctamente ni siquiera se necesita sentir apetito, aunque, naturalmente al tomarla con apetito y placer, se digiere aun mayor. Lo mismo sucede con ciertos tipos de leches dietéticas (leche champanizada, yoghourt, leche a los zumos de frutas, etc.), algunas de las cuales no sólo casi no requieren esfuerzo digestivos, sino que estimulan la digestión de las otros alimentos.

Tomada en forma de yoghurt, a pesar de tener una concentración en proteínas, grasas, hidratos e carbono, y sustancias minerales del 30 al 40% superior a la leche, su absorción no sólo resulta absoluta, sino que facilita, además la digestión y aprovechamiento de los otros alimentos gracias a la cantidad de elementos digestivos que producen los mismos fermentos vivos o bacterias lácticas y ácidos-proteolíticos que hacen que el azúcar de la leche se transforme, en proporción limitada a la tercera o cuarta parte de su cantidad, en ácido láctico biológico enzimático.

A diferencia de los ácidos minerales, que tomados en considerable cantidad pueden resultar perjudiciales para el equilibrio mineral y ácido-básico del organismo, el ácido láctico del yoghurt, del Kefir y de otras leches transformadas por bacterias lácticas, después de haber llenado funciones importantísimas en el intestino, desarrollando sus excelentes influencias antipútridas, antiinfecciosas y antifermentativas contra fermentaciones que quitan el poder nutritivo a otros alimentos, el ácido láctico biológico al llegar al hígado desde el canal digestivo se resintetiza de nuevo en el azúcar más utilizable por el organismo, la glucosa, con lo que la lactosa, a pesar de haberse transformado en ácido láctico para cumplir unas funciones pasajeras pero importantísimas, no se pierde por la alimentación. Esta glucosa al ser transportada por la sangre a los diferentes tejidos del organismo, se transforma otra vez en ácido láctico, en cantidades aproximada de un gramo por litro de sangre.

Si la lactosa no se transformase en ácido láctico por efecto de las bacterias lácticas, éstas no podrían cumplir su importante misión de evitar las putrefacciones intestinales, y si luego no tuviese la propiedad de retransformarse en azúcar alimenticio, la lactosa se hubiera perdido, en gran parte, como alimento, y el ácido láctico en exceso podría resultar perjudicial para el organismo. Este ácido láctico contribuye, además, de dos maneras a la remineralización del organismo, aunque de forma indirecta. Por un lado, este ácido láctico, sobre todo en leches fermentadas como el yoghurt, donde las abundantes sales minerales de la leche están aun más concentradas, hace absorber mejor los carbonatos y fosfatos de cal insolubles y, por lo tanto, inabsorbibles, de los otros alimentos. En segundo lugar, por su poder anticatarral y antipútrido, y en cierta manera astringente y tonificante, de la mucosa intestinal al evitar la aparición de catarro

en estas mucosas, el ácido láctico contribuye extraordinariamente a evitar la pérdida de calcio, que, como se sabe, ocurre en el intestino grueso mucho más que en la orina y, sobretodo en todas las formas de colitis.

Ingeridas en forma conveniente, las proteínas de la leche son más digestivas que las de otras sustancias animales y vegetales.

Esto es atribuido, sobre todo en las leches fermentadas y quesos, a la acción de las enzimas de la maduración que producen generalmente una predigestión de 30 a 95 % de las proteínas y a las enzimas contenidas por estos productos. Las proteínas de ciertos quesos son digeribles y aprovechables, según recientes experiencias médicas, hasta un 100 % de sustancias.

Una vez digeridas en buenas condiciones dietéticas, las proteínas de la leche son absorbidas casi integralmente por el intestino. Con una alimentación de carne, las pérdidas de materias nitrogenadas en los excrementos son relativamente considerables, sea por defecto de digestión o por defecto de absorción. Todavía más considerables son las pérdidas en un régimen de proteínas vegetales. De ahí que se conceptúe el régimen a base de leche y sus derivados como un régimen antipútrido, por no dejar restos estercolares.

Las proteínas de la leche son absorbidas y fijadas por el organismo en una proporción más elevada que cualquier otra sustancia proteica y tienen un poder más grande para contribuir a la oxidación y utilización de los otros alimentos que el que tienen todas las demás proteínas.

La leche contiene, en una mezcla ideal, las materias minerales necesarias al organismo, sobre todo las sales de calcio, las cuales son siempre deficientes en una proporción elevada en la alimentación ordinaria. Un gran número de alteraciones funcionales y la predisposición a enfermedades infecciones e inflamaciones, tendencias espasmolíticas, hipotonía de la fibra muscular, etc., además de las enfermedades dentarias comunes, son debidas, hasta cierto punto, a la insuficiencia cálcica. La cantidad diaria de calcio necesaria para una persona adulta se calcula entre 1,25 y 1,75 g.

Toda ración alimenticia que tenga menos de esta cantidad es insuficiente y, por consiguiente, inapropiada para la salud. Afirman los fisiólogos que se han ocupado de esta cuestión: que toda alimentación compuesta principalmente de carne, patatas, legumbres o materias grasas, de azúcar, de harina, de pan blanco,

es fuertemente deficiente en sales de calcio. Solamente la adición de una cantidad regular de leche: medio a un litro por día o el equivalente en queso o en repollo blanco (el alimento vegetal más rico en calcio) o de pan de trigo entero, pueden corregir los inconvenientes del régimen alimenticio citado más arriba.

Un litro de leche de vaca contiene de 1.5 a 2 g. De sales de calcio, según la raza de la vaca y su alimentación.

Un litro, o por lo menos medio litro, de leche o derivados de la misma o 100g. de queso por día, agregados a la alimentación ordinaria, es el mejor remedio recomendado constantemente por autoridades médicas.

En muchos países, se considera a la leche fermentada y al queso como un complemento indispensable en las comidas, sobre todos los quesos bien afinados, tales como el Camembert, Roquefort, Brie, Bel-Paese, Richelieu, etc. Además, es preciso considerar el poder antipútrido de este ácido y su poder defensivo contra las infecciones y las intoxicaciones no solamente alimenticias,

5.3 LA LECHE COMO MEDICAMENTO

Enumeramos a continuación el grupo de enfermedades en que la cura de la leche o derivados de la leche han sido utilizadas en la forma más sistemática y científica: alteraciones de la nutrición o del metabolismo: gota, artritis, obesidad, diabetes sacarina (a base de ciertos tipos de leche), enflaquecimiento, reumatismo crónico, arteriosclerosis, eczema y dermatopatías, ciertas avitaminosis, autointoxicación; alteraciones circulatorias: enemas, cardiopatías diversa; enfermedades digestivas: estomatitis, esofagitis, dispepsias crónicas, úlceras del estómago, hiperclorhidia, gastralgias, espasmos al píloro, enteritis, ciertas formas de constipación o colitis, hemorragias del intestino, fermentación y putrefacción intestinal, apendicitis, cólicos del plomo, gastro y enteroptosis; enfermedades del hígado y de las vías biliares; bronquitis crónicas y asma bronquial; todas las enfermedades infecciosas y sobre todo la tuberculosis en todas sus formas; curas de sobrealimentación y adaptación a las condiciones digestivas; ciertas enfermedades anafilácticas y alérgicas; enfermedades nerviosas: neuralgia, jaqueca, epilepsia, psicosis, melancolía, neurastenia, etc.

5.4 EMPLEO DE LA LECHE DESNATADA COMO ALIMENTO

Aun desnatada, la leche tiene un gran valor alimenticio, valor que varía, al variar la composición de la leche, según el procedimiento empleado para desnatarla.

Si ha sido hecho el descremado de un modo natural, esto es, dejando que se concentre por sí sola la crema o nata en la superficie del líquido y separándola después, aun queda en la leche una cierta cantidad de materia grasa que varía del 0,8 al 1,5%, según las horas que haya permanecido en reposo la leche.

Si el desnatado se ha hecho por medio de una desnatadora, la cantidad de materia grasa es mucho menor, pues está comprendida tan sólo entre 0,1 y 0,3 %

Por otra parte, como esta leche desnatada se digiere como es natural con más facilidad que la entera, a ella se recurre cuando hay que dar leche a personas que digieren la entera difícilmente, por enfermedad o por otra causa; también es conveniente para los niños de pocos meses de edad, a tal extremo que está probado que la mortalidad infantil en los niños que se alimentan con leche es menos cuando se les da desnatada que si se le da entera.

CAPITULO VI

YOGUR

Es un producto lácteo obtenido de la leche de vaca, cabra, oveja, camella u otra, mediante acidificación directa o microbiológica.

El yogur es muy popular casi en todo el mundo, tiene su origen en Turquía y regiones orientales de los Balcanes, especialmente en Bulgaria y por su gran popularidad y estado de agregación en que se encuentra, es conocido por diferentes nombres. Así, en Turquía recibe los nombre de yoghurt, yaourt, yourt, jaurt, etc, en la antigua eslavía, kierselo ucleko; en Siria y Egipto, leben, en Armenia, manzum. En Cáucaso matzoon y katyk, en Grecia como tiaourit, en Bulgaria, como naja, en Italia como gioddu en India como dahi. aunque en realidad, guarden cierta analogía, pero no identidad, las citadas. pese a que el proceso de fermentación es el mismo y es llevado a cabo por bacterias *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, mezclados en proporciones de 1:1; sin embargo en algunas ocasiones estos cultivos pueden ir acompañados de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactococcus lactis* ssp. *Lactis*.

En el reino Unido, se utiliza menos el yogur común sin saborizantes, ya que el yogur de leche de vaca con saborizantes en particular con frutas, es el favorito.

En algunas leches fermentadas vendidas como yogur se encuentra *sacharomycetos* y *streptococcus* y un *streptococcus lacticus* solamente, aun cuando no merecen tal denominación tales tipos de leche.

Según la orden circular del Servicio de Represión de Fraudes de Francia (año 1953) el yogur es un producto lácteo preparado a partir de leche normal o leche parcial o totalmente desnatada, pasteurizada, homogeneizada o no, concentrada o no, coagulada exclusivamente por fermentación láctico obtenida mediante siembra de los 2 únicos fermentos lácticos específicos.

Thermobacterium Bulgaricum y *Streptococcus Thermophilus* y elaborados con determinadas precauciones higiénicas para quedar exento de gérmenes patógenos sin contener cuajo, ni estabilizadores, ni antisépticos. Sólo se permite la adición antes de pasteurizar, de leche en polvo y de sacarosa. También se autoriza bajo declaración aromatizar o colorear el yogur con sustancias vegetales el producto.

El reporte del comité de normas alimenticias (Food Standarts Committee Report) de 1975 dio lugar en 1983 al código de prácticas para la composición y el etiquetado del yogur producido por la federación de comerciantes de productos lácteos del reino Unido (UK Dairy Trade Federation) y Lacots. Indica que el yogur es un producto de leche de vaca coagulada y acidificada que se fabrica a partir de cualquier combinación de leche, leche parcialmente descremada, leche descremada, leche concentrada, leche descremada concentrada, leche descremada concentrada con o sin crema, leche entera en polvo, leche parcialmente descremada en polvo, leche descremada en polvo, leche reconstituida, suero jacoque sin fermentar, proteína de leche, mantequilla y aceite de mantequilla, en el cual se produce después de la pasteurización una fermentación con ácido láctico mediante cultivos bacterianos de *Lactobacillus bulgaricus* con o sin *streptococcus thermophilus*, u otras bacterias lácticas adecuadas.

El aroma y sabor del yogur es diferente al de otros productos fermentados y se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de ácido acético, diacetilo y acetaldehído; este último, producido por el y *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, es el que más contribuye al sabor característico del yogur. El yogur es ácido y tiene una fina y suave textura, que va desde un fino gel hasta un líquido viscoso como las natillas, dependiendo de las técnicas de fabricación

El yogur es considerado como un alimento prodigioso, por que se le atribuye una serie de características que benefician a la salud del consumidor, tales como, la que el yogur cura ciertos tipos de cáncer, baja el nivel del colesterol y prolonga la vida.

No hay hasta ahora, normas sobre la composición del yogur, y gran cantidad de fabricantes elaboran una amplia variedad de productos. Los ingredientes básicos pueden ser: leche entera, leche semidesnatada, leche desnatada, leche evaporada, leche en polvo o una mezcla de cualquiera de estos productos. La mezcla seleccionada normalmente contiene un poco menos de grasa y un poco más de sólidos lácteos no grasos que la leche.

Existen diferentes tipos de yogur, siendo los principales: yogur firme, batido, líquido para beber, congelado, con lactosa hidrolizada, condensado y carbonatado en polvo. Dentro de cada tipo de yogur existen variaciones en el contenido de grasa, sólidos no grasos, azúcar, estabilizador y sabor. El contenido de grasa varía de 0.0 y 0.5% en el yogur dietético hasta 10% o más en el yogur condensado; pero la mayoría del yogur contiene del 1.5 a 3% de grasa. El contenido de SNG varía de 8.2% a 20%; sin embargo, después de 16% es muy poco lo que el SNG contribuyen en la consistencia del yogur, Normalmente el yogur debe contener de 12 a 14% de SGN para tener buena viscosidad.

El contenido de azúcar del yogur varía de cero a 20% según el tipo de yogur; a medida que el contenido de azúcar en la mezcla aumenta, reduce la velocidad de producción de ácido por parte del cultivo para yogur. Ej. una mezcla con el 16.5% de sólidos totales después de 4 h de incubación a 41°C, produjo 1.6% de ácido láctico cuando el contenido de azúcar fue cero, 1.25% con 6% de azúcar, 0.75% con 9% y sólo 0.4% cuando la mezcla tuvo 12% de azúcar; pero eso es aconsejable añadir el azúcar después de la fermentación cuando los niveles de éste son mayores de 7%.

El uso de estabilizadores en la producción de yogur es bastante común ya que con ello se aumenta la viscosidad y previene la separación del suero. Los estabilizadores se usan, normalmente, entre 0.1 y 0.5% de la mezcla, pero no es indispensable en la producción de yogur con sabor natural.

El uso de compuestos Inhibidores de mohos y levaduras es muy común en el yogur con frutas y los compuestos más usados son el ácido sórbico, sorbato de

potasio o sorbato de sodio. Las sales de sorbato tienen el 75% del poder inhibidor del ácido sórbico, sin embargo, son los que más se usan. Las dosis normales de estas sales varían de 0.05 a 0.1% con relación al yogur.

Porcentaje de los componentes de varios tipos de yogur

Componente	Con fruta	Líquido	Congelado
Grasa	0.5 - 3.8	1 - 2	2 - 6
SGN	11 - 14	8 - 9.25	5 - 14
Azúcar	6 - 7	5.5 - 7	8 - 20
Estabilizador	0.25 - 0.5	0.2 - 0.3	0.2 - 1
Fruta	10 - 15		
Sobreaumento			50 - 80

6.1 MICROBIOLOGIA Y BIOQUIMICA DEL YOGUR

El *Lactobacillus Bulgaricus* es una bacteria láctica homofermentativa que se desarrolla bien entre 45 y 50°C, acidificando fuertemente el medio. Puede formar hasta un 2.7% de ácido láctico en la leche.

El *Streptococcus thermophilus* se multiplica bien entre 37 y 40°C pero también se desarrolla a 50°C. Es una especie homofermentativa termoresistente que sobrevive a un calentamiento a 65°C durante 30 minutos. Es mucho menos acidificante que la especie precedente. Puede ser destruida por un fago termorresistente.

Ambos gérmenes son microaerófilos y soportan muy bien los medios ácidos (pH de 4 a 4,5). En el yogur conviven en estrecha simbiosis como han demostrado Pette y Lolkema. En efecto cuando se cultivan conjuntamente, producen más ácido láctico que cuando crecen aislados. El primero favorece el desarrollo del segundo por un mecanismo descubierto por estos autores. El lactobacilo, proteolítico, obtiene ciertos aminoácidos de la caseína, los cuales activan el desarrollo de los estreptococos.

¿ Cuáles son las funciones respectivas de estos microorganismos en la preparación del yogur?

Al comienzo de la fabricación, el pH de la leche es favorable a los estreptococos y éstos predominan y ponen en marcha la fermentación láctica. La acción caseolítica de los lactobacilos estimula el desarrollo de los estreptococos. En cualquier caso al progresar la acidificación, el pH de la leche se vuelve poco favorable para los estreptococos, que progresivamente son reemplazados por los lactobacilos. La leche cuaja cuando su acidez alcanza los 65 a 70°D

6.2 YOGUR CASERO

El yogur se puede preparar rápidamente en un pequeño recipiente con una pinta de leche esterilizada o sometida a proceso UHT (o leche fresca hervida y enfriada); se añaden 50 g de leche desnatada en polvo y una cucharada sopera rasa de yogur natural, se bate en una jarra o se mezcla en una licuadora y luego se introduce en tarros o en cajas de cartón resistentes que se introducen en una cacerola con agua caliente (2 tazas de agua caliente una de agua fría), se tapa con una tapadera y se deja hasta que se cuaje. Cuando el yogur se ha cuajado bien los tarros o cajas de trasladan y se meten en el refrigerador

El mismo método puede utilizarse con leche evaporada diluída; puede obtenerse un producto más rico sustituyendo la leche entera en polvo leche en polvo desnatada, o añadiendo nata.

Es importante que, antes de utilizarlos, todos los recipientes y utensilios sean escrupulosamente limpiados, o bien hirviéndolo, o lavándolos con detergentes y escurriéndolos bien.

6.3 MÉTODO CONTINUO

Una importante industria de París ha desarrollado una técnica de fabricación del yogur basada en el principio de la fermentación continua, ya aplicada a otras industrias.

El elemento esencial de la instalación es una cuba de siembra en la que se encuentra permanentemente el cultivo en fase logarítmica de crecimiento. Esta

cuba es alimentada por una corriente de leche tratada por el procedimiento UHT. El vaciamiento de la leche ya sembrada es igualmente continuo gracias a una máquina llenadora automática.

Se consigue la regularidad de la siembra controlando el volumen de leche que entra en la cuba. La válvula que da entrada a la leche está en conexión con un pHmetro que mide constantemente la acidez del medio.

Las ventajas de esta técnica son la homogeneidad de las partidas, la economía del material y la simplificación del trabajo.

6.4 YOGUR PERFUMADO

Desde hace algunos años se fabrica en Francia yogur perfumado con esencia de diversas frutas: Albaricoque, plátano, limón, frambuesa, melón, etc. La legislación exige que los extractos deben ser naturales estando prohibidos los aromas sintéticos.

Las esencias naturales de las frutas son destiladas y carecen por tanto de color.

Se añaden a la leche en el momento de la siembra. Es frecuente que se añada también un colorante natural que recuerda el color de las frutas cuya esencia se ha añadido.

Finalmente se prepara yogur de frutas, constituido por yogur coagulado en cuba y batido en frío al que se añade pulpa de fresa, de frambuesa, de plátanos, etc.

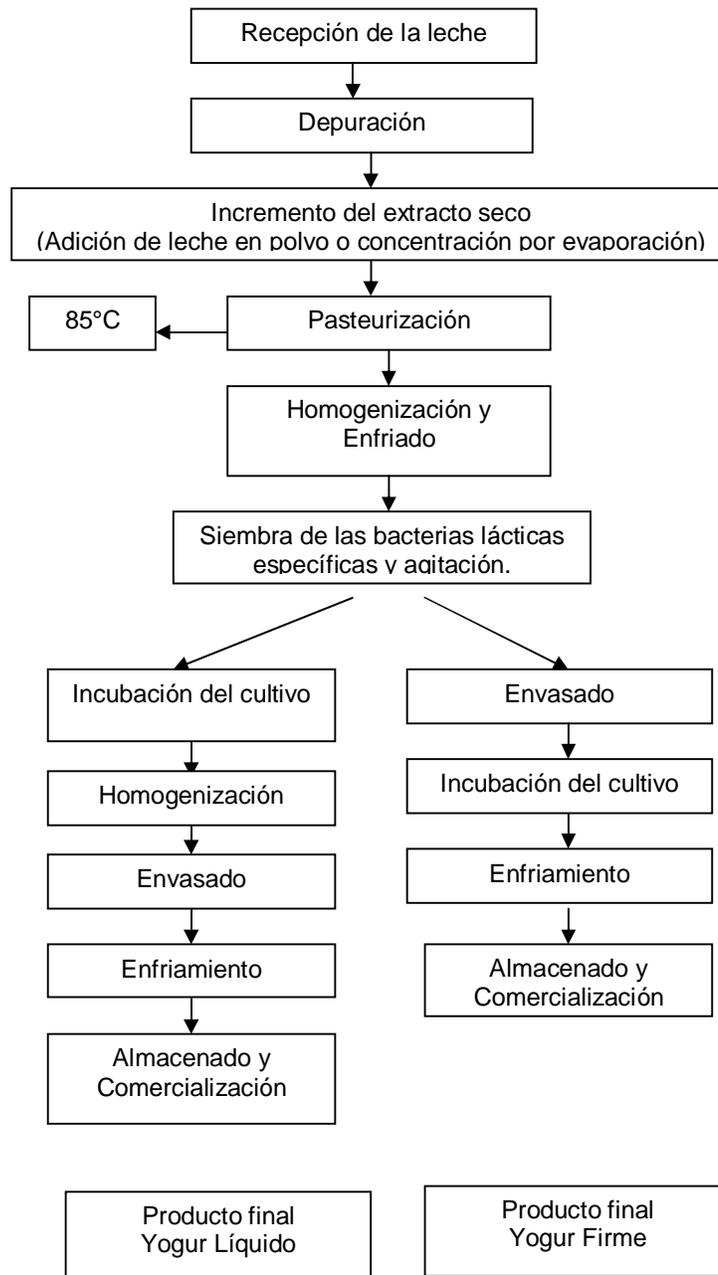
6.5 VALOR NUTRITIVO DEL YOGUR

El acreditado valor nutritivo del yogur de aumentar la longevidad era atribuida por Metchnikoff a la actividad beneficiosa de sus microorganismos sobre la flora intestinal de aquellos que lo ingieren, el valor nutritivo del yogur se considera que está relacionado con la leche que se utiliza.

El yogur contiene más proteínas, tiamina y riboflavina que la leche, pero menos vitamina A. Hay pocas diferencias entre el contenido de los elementos nutritivos que suministran energía de la leche y los del yogur, pero como se añade azúcar, el yogur endulzado es una fuente más rica de energía que la leche.

CAPITULO VII

DIAGRAMA DE FLUJO DEL YOGUR



7.1 PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE YOGUR LIQUIDO

Recepción de la leche.- La leche que llega a la planta procesadoras se le realiza los respectivos análisis como es densidad, acidez, prueba de alcohol, porcentaje de grasa.

Depuración.- Se hace con el propósito de eliminar la mayor parte de las partículas extrañas que se encuentran en la leche.

Incremento del extracto seco(Adición de leche en polvo o concentración por evaporación).- Se realiza para concentrar previamente la leche o más sencillamente, añadir antes de la pasteurización una cantidad apropiada de leche desnatada soluble (de un 1 a un 2%) con el objeto de que el extracto seco alcance 140 . 150 g/lit si se trata de leche completa o parcialmente desnatada ó 100 - 140 g si se trata de leche desnatada. Este incremento del extracto seco confiere al producto una consistencia firme.

Pasteurización.- Consiste en calentar la leche por debajo del punto de ebullición pero a una temperatura suficientemente alta para lograr la destrucción de todos los microorganismos patógenos que pueda contener sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio.

Homogenización.- Es el proceso por el cual los glóbulos de grasa son divididos y dispersado mecánicamente para hacer una emulsión más estable entre la grasa y la leche descremada, y demorar la aparición de línea de crema en la leche envasada.

El enfriado se hace a una temperatura de 45°C.

Siembra de las bacterias lácticas específicas y agitación.- Las bacterias lácticas utilizadas son: Streptococcus Thermophilus y Lactobacillus bulgaricus, la agitación es importante a fin de que haya una buena mezcla.

Incubación del cultivo en tanques.- Se incuba a una temperatura ligeramente más baja de 44°C durante una a dos horas, a fin de las bacterias lácticas se desarrollen y el producto adquiera la acidez que necesita.

Homogenización.- Se lo hace constantemente hasta que espese, pero sin formar una cuajada sólida. Si se lo desea se puede adicionar azúcar, frutas picadas, saborizantes, etc).

Envasado.- Se lo coloca en los envases definitivos de plástico o en cajas de cartón fino, enfriarse a una temperatura de 4°C.

Almacenado y comercialización.- La temperatura de almacenado y comercialización debe ser de 4°C.

7.2 PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE YOGUR FIRME

Recepción de la leche.- La leche que llega a la planta procesadoras se le realiza los respectivos análisis como es densidad, acidez, prueba de alcohol, porcentaje de grasa

Depuración.- Se hace con el propósito de eliminar la mayor parte de las partículas extrañas que se encuentran en la leche.

Incremento del extracto seco(Adición de leche en polvo o concentración por evaporación).- Se realiza para concentrar previamente la leche o más sencillamente, añadir antes de la pasteurización una cantidad apropiada de leche desnatada soluble (de un 1 a un 2%) con el objeto de que el extracto seco alcance 140 . 150 g/lit si se trata de leche completa o parcialmente desnatada ó 100 - 140 g si se trata de leche desnatada. Este incremento del extracto seco confiere al producto una consistencia firme.

Pasteurización.- Consiste en calentar la leche por debajo del punto de ebullición pero a una temperatura suficientemente alta para lograr la destrucción de todos

los microorganismos patógenos que pueda contener sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio.

Homogenización.- Es el proceso por el cual los glóbulos de grasa son divididos y dispersado mecánicamente para hacer una emulsión más estable entre la grasa y la leche descremada, y demorar la aparición de línea de crema en la leche envasada.

El enfriado se hace a una temperatura de 45°C.

Siembra de las bacterias lácticas específicas y agitación.- Las bacterias lácticas utilizadas son: Streptococcus Thermophilus y Lactobacillus bulgaricus, la agitación es importante a fin de que haya una buena mezcla.

Envasado.- Esto se lo hace en los envases definitivos

Incubación del cultivo.- Se incuba a una temperatura de 45°C durante una a dos horas, a fin de las bacterias lácticas se desarrollen y el producto adquiera la acidez que necesita.

Almacenado y comercialización.- La temperatura de almacenado y comercialización debe ser de 4°C.

CAPITULO VIII

ADULTERANTES EN LECHE Y YOGUR

Toda alteración, por ligera que sea, provocada intencionalmente para modificar la composición normal de la leche, es decir, la que tiene al salir de la ubre, es una adulteración.

Es indudable que la extensión de las prácticas de adulteración de la leche ha influido desfavorablemente en su consumo, ya que un alimento tan completo y agradable, es evidente que sería mucho más solicitado si el consumidor contase con la seguridad de utilizar un producto no adulterado y en buenas condiciones. Como esta certeza no se puede tener en bastantes casos, el comprador se retrae.

Debemos aún añadir el lamentable hecho de que cuando la leche pasa por manos de varios intermediarios, es posible que esta adulteración se presente por partida doble o triple, si bien parece que los intermediarios van eliminándose.

La adición de agua se descubre con facilidad, porque en la leche aguada la densidad varía respecto a lo normal y todos sus elementos quedan, como es natural, más diluidos. No obstante, es la que se realiza con mayor frecuencia, por lo fácil que es llevarla a cabo.

La adición de agua disminuye la acidez (de 2.5 a 3° por una adición de 10 por 100 de agua), la densidad, materia grasa, lactosa, extracto seco, etc. Precisamente esta disminución proporciona la base para los procedimientos para descubrir, la adulteración. Estos pueden ser de orden físico o de orden químico. Entre los primeros, además de por el examen de la densidad, por los de la crioscopia, refractometría y resistencia eléctrica, y entre los procedimientos químicos, por la determinación de la acidez, del extracto seco exento de grasa, del amoníaco y de los nitratos.

Cuando la adición de agua a la leche es del 3% o más, puede ser detectada por medio de un crioscopio. Este aparato mide el punto de congelación de la leche. El procedimiento a seguir es proporcionado por el fabricante del crioscopio y debe ser seguido al pie de la letra.

Cuando la adición del agua es de un 10% o más, puede ser detectada por medio del uso del lactómetro y la prueba de grasa de la leche normal y de la dudosa o adulterada

La adición de leche descremada o el descremado parcial de la leche, también puede ser detectada por medio del uso del lactómetro y la prueba de la grasa, como en el caso anterior.

Otro método que se utiliza con mayor propiedad para averiguar si ha habido adición de agua, es el método de Voisinet, conocido también con el nombre de método de los nitratos, por fundarse en el hecho de que la leche natural no contiene nitratos y sí el agua que se le adiciona.

La leche representa un campo de cultivo ideal para los microorganismos, en donde viven y se reproducen a millones en pocas horas, ocasionando la temida coagulación o inutilización del producto. La vitalidad de estas diminutas plantas es verdaderamente asombrosa, y para combatir su desarrollo se emplean diversos métodos, tolerados unos por la ley y la costumbre y otros prohibidos por perjudicar su valor alimenticio o sus cualidades higiénicas. La ley permite todos los procedimientos de conservación de la leche basados en la destrucción o reducción de la flora bacteriana, y persiguen a los que combaten los síntomas de esa reducción, pero abandonan libremente los microbios perjudiciales. Estos procedimientos no permitidos por la ley se basan en la adición de sustancias antisépticas, para disminuir o reducir el desarrollo de las colonias bacterianas o de sales alcalinas para retardar o corregir su coagulación, y constituyen ambas una verdadera adulteración del producto, mucho más peligrosa que su aguado o desnatado

El conocimiento de muestras peculiares de recolección, permanencia y transporte de la leche (a largas o cortas distancias); así como nuestra experiencia en lo que se relaciona con esas operaciones; nos permite los procedimientos dolosos puestos en ejecución, tanto por productores, como por intermediarios, para evitar o disimular daños ocurridos en ese precioso alimento que es la leche

Por lo tanto se va a tratar los métodos más seguros y fáciles para investigar los antisépticos que pueden ser añadidos a la leche para evitar su adulteración (o disimularla) por un tiempo más o menos largo, sin que para ello sea menos

racionable o ilegal su empleo que perjudica, tanto a la calidad intrínseca del alimento como a su uso posterior en la fabricación de sus derivados.

La adición de formaldehído, aldehído fórmico ó formol, tiene también una eficaz acción microbicida, aun en dosis verdaderamente insignificantes, pero en tan pequeñas dosis tiene asimismo un efecto perjudicial sobre la digestibilidad de la leche y, en muchos casos, es tóxico y nocivo para la salud, por lo cual su empleo debe ser proscrito por completo.

La adulteración por el ácido salicílico, es menos frecuente que las anteriores, pero prohibida también por la ley, constituye delito su utilización por los graves trastornos que puede ocasionar.

Para la investigación del ácido salicílico y los salicilatos, se procede de la forma siguiente:

1. Trátense 100 ml de leche con igual volumen de agua a 60°C
2. Agregue VIII gotas de ácido acético y VIII gotas de solución de nitrato mercurioso; luego se agita y se filtra
3. El filtrado, se agita con 50 ml de una mezcla a partes iguales de éter etílico y éter de petróleo;
4. sepárese el éter y evapórese
5. En el residuo disuelto en agua se investiga el ácido salicílico por adición de unas gotas de solución diluida(0.05%) de cloruro férrico preparada al momento
6. En presencia de ácido salicílico aparece una coloración violeta.

La adición de ácido bórico y bórax, es poco practicada, pero no por esto debe olvidarse que está prohibida por la ley, a causa de los graves perjuicios que puede acarrear al consumidor

La adición de ácido benzoico, abrastol y derivados del naftol, bicromato pótasio, cromatos alcalinos, fluoruros, nipagin etc, menos frecuente que los anteriores, por cuyo motivo no se realizan ensayos de identificación.

La adición de clorados se descubre de la manera siguiente:

1. Tome 5 ml de muestra
2. Agregue 5 ml de yoduro de potasio al 7%(7g de IK y 9 ml de agua).
3. La aparición de color amarillo o café indica la presencia de hipocloritos.

Al realizar la investigación de neutralizantes encontramos al bicarbonato sódico aparentemente inofensiva, y por este motivo muy utilizada en la conservación fraudulenta de la leche (MATALLANA afirma que en algunas experiencias se señalan estas adiciones en más de un 30 por 100 de las muestras recogidas), incluso en dosis de casi 2 g por litro.

En la practica esta rigurosamente prohibida por la ley ya que su uso adquiere caracteres de grave delito contra la salud pública, por el motivo que seguidamente vamos a reseñar.

La leche recién ordeñada abandonada sin cuidados a la temperatura ambiente, es rápidamente pasto de millares de microorganismos que se multiplican vertiginosamente. No obstante, cuando la cantidad de acidificación que tal abundancia de bacterias produce por convertirse la lactosa de la leche en ácido láctico, llega un momento en que la acidez ocasiona la coagulación de la caseína, es decir, que la leche se corta.

Naturalmente una vez cortada la leche, todo el mundo advierte que es impropia para el consumo.

Pues bien, la adición de bicarbonato sódico, de carácter marcadamente alcalino, tiene por objeto neutralizar esta acidez, evitando la coagulación de la leche; pero no la reproducción de la flora microbiana. Con esta adición la leche da la impresión de estar recientemente ordeñada, pero los numerosísimos gérmenes que contiene, continúan trabajando activamente y su consumo representaría la ingestión de un verdadero campo de cultivo de gérmenes patógenos(tifus, escarlatina, fiebre aftosa, difteria, etc.)

Iguales efectos y peligros tiene la adición de carbonato sódico y otros neutralizadores alcalinos, pudiéndose reconocer mediante los mismos ensayos citados

La adición de carbonatos se descubre de la manera siguiente:

1. Tome 10 ml de leche
2. Agregue 10ml de alcohol 95%
3. Agregue 2 gotas de una solución acuosa de ácido rosólico al 1%
4. La presencia del color rosado indica que la muestra tiene carbonatos

Cuando la leche ha sido agriada (y simultáneamente descremada), el adulterador trata deshacerla aparecer, con la misma densidad que la auténtica. Entonces recurre al empleo (comprobado en nuestro medio, por muchísimas ocasiones de adición de harinas o almidón y a veces de goma o de dextrina.

La adición de almidón o maicena, corrientemente se emplea, a fin de dar a la leche consistencia si por cualquier causa no la tiene. Esta adulteración se descubre fácilmente porque, después de algún tiempo de reposo, el almidón se deposita en el fondo del recipiente.

La adición de azúcar, se puede sospechar(y después confirmar), si al determinar la lactosa, por el método de Fehling o Bertrand, al invertir el líquido remanente, éste vuelve a reducir al licor de Fehling en cuyo caso, se procedería a dosificar la sacarosa causante de la anomalía

La adición de sal a la leche es una adulteración bastante frecuente y barata que permite, además, aumentar la densidad de la leche, disimulando así, el aguado.

El descubrimiento de esta adulteración que por otro, casi pasa desapercibida al gusto; puede hacerse dosificando las cenizas de 25-50ml de leche y, en ellas valorando los cloruros, que en caso positivo, estarán notablemente alterados.

Otro método sería la determinación del punto crioscópico, pues algunas veces, los adulteradores avezados, conocen que se pueden despistar el fraude del aguado (y descremado), añadiendo a la leche, una solución isotónica de cloruro sódico, en lugar de agua pura. En este caso, el índice Crioscópico puede mantenerse en los límites normales, pero el fraude aún se puede descubrir

mediante la resistividad del suero, mediante el puente de Kohlrausch y comparar esa medida con el suero de la leche pura.

La adición de achiote se descubre de la manera siguiente:

1. Tome 5 ml de muestra
2. Agregue 5 ml de éter, mezcle bien y deje en reposo hasta que la solución de grasa en éter se separe
3. La aparición del color amarillo en la solución grasa en éter indica la presencia del colorante

Cuando se hace la investigación de mezclas de leches, no debe creerse que toda mezcla de leches es una adulteración, pues es perfectamente lícito reunir leches completas obtenidas en uno o más establos, de varias vacas y aun de dos ordeños sucesivos, siempre que las leches se hallen en perfecto estado.

Pero en cambio existe adulteración cuando se mezclan leches de animales de diversa especie y aun de la misma cuando alguna o algunas de ellas son pasteurizadas y las otras crudas.

La determinación de la acidez, la de la materia grasa y el análisis de las cenizas, referido a los resultados que se obtienen por término medio en la leche normal, de vaca o de la que se trate, permitirá descubrir el fraude. Se utiliza también para descubrirla la relativa insolubilidad de la caseína de ciertas heces en el amoníaco, y determinadas propiedades físicas de la leche, como la resistencia específica y la viscosidad, comparando tanto unos resultados como otros a los que se obtienen en la leche normal.

Por el llamado método de los sueros precipitantes puede descubrirse también la adulteración que nos ocupa y para ello se prosigue de la manera siguiente:

1. Añadir V ó VI gotas de suero activo (preparado con leche o sangre de un animal de la misma especie que el que se supone dio la leche sospechosa) a una mezcla de 1ml de leche diluida en 3 ó 4 ml de agua salada al 8 por 1000
2. Dejar todo en reposo durante 12 horas, y si la leche es buena se formará un precipitado

CAPITULO IX

MATERIALES Y METODOS

Se realizara un estudio tipo prospectivo descriptivo sobre los factores asociados a la adulteración comercial de leche y yogur en Guayaquil.

9.1 UNIVERSO Estará constituido por todos los lotes expuestos a la venta

9.2 MUESTRA Estará constituido por 30 muestras de leche y 20 muestras de yogur.

9.3 CRITERIO DE INCLUSIÓN Se incluirá en este estudio los lotes que estén o no en refrigeración y de marcas de fabricantes conocidos y no conocidos, que se expenden en SUPERMAXI, MI COMISARIATO del sector sur y EN LA ISLA a orilla de la perimetral frente al dispensario de salud de salud %TRINITARIA+.

9.4 CRITERIO DE EXCLUSIÓN Se excluye en este estudio los lotes que estén en refrigeración en las tiendas o que se vendan en otros sectores que no sea el sector sur.

9.5 VARIABLES

9.5.1 CUALITATIVAS

Aspecto de la leche y yogur

AGUADO:

Nitratos

CONSERVANTES :

Agua oxigenada

Formaldehído

Acido bórico

Clorados

NEUTRALIZANTES:

Bicarbonato de sodio

Orina

ESPESANTES y COLORANTES:

Almidón o maicena

Dextrina

Colorantes de la hulla

9.5.2 CUANTITATIVAS

Contenido o peso neto

pH

Acidez

Densidad

9.6 MATERIALES EMPLEADOS

Muestras

Probetas graduadas

Estufa

Balanza digital

Pipetas graduadas

Pipetas volumétricas

Picnómetro

Balanza analítica marca Mettler H 35

Fiola de 250ml

Potenciómetro

Piceta con agua destilada

Papel tisú

Termómetro

Matraces volumétricos
goteros
Tubos de ensayos
Baño de María
Gradilla metálicas y de madera
Papel filtro
Cápsula de porcelana
Fioles
Embudos
Agitadores de vidrio
Agitadores magnéticos
Computadora IBM
Cámara fotográfica
Refrigeradora

9.7 REACTIVOS EMPEADOS

Buffer pH 4 y 7
Fenoltaleína
Alcohol al 95%
Hidróxido de Sodio 0.1N
Solución de formol al 5 % y al 20%
Acido clorhídrico concentrado
Cloruro de hierro en solución diluida al 5%
Acido sulfúrico concentrado
Papel de curcúma
Yoduro de potasio al 7%
Solución de alizarina al 0.2 %
Etanol absoluto
Acido nítrico
Solución saturada de yodo o 4 gotas de agua yodada al 10%
Acido clorhídrico diluido

9.8 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

9.8.1 TOMA DE MUESTRA

De la toma de muestra depende la veracidad de los resultados del análisis. Las muestras tomadas representan una pequeñísima cantidad del total de la leche con que se trabajan las plantas.

Se tiene que tomar en cuenta el tamaño y la forma del recipiente en que se encuentra el producto, uniformidad y viscosidad, tipo de agitador usado y tiempo de mezclado del producto.

Los productos que se encuentran en recipientes grandes y de forma rectangular requieren mayor tiempo de agitación que los que se encuentran en recipientes pequeños y de forma circular

Los productos más viscosos también requieren de más tiempo de mezclado que los menos viscosos.

Cuando la cantidad de producto de donde se va a tomar la muestra es pequeña, basta con transferir el líquido de un recipiente a otro tres veces, inmediatamente antes de tomar la muestra. Ejemplo: baldes de ordeño, bolsas plásticas o cartones de leche.

9.8.2 CONTENIDO O PESO NETO

Es el segundo paso que se le realiza a después de la toma de muestra.

Cuando la muestra es semilíquida o semisólida, como en el caso de los yogures, se realiza de la siguiente manera:

1. Pesar muestra y recipiente tal como se recibe. La pesada indica peso bruto
2. Abrir el recipiente y transferir el contenido a un frasco de muestra
3. Lavar el recipiente en caliente y desecarlo. Si la etiqueta se desprende del recipiente, lavar separadamente y desecar.
4. Pesar el recipiente y la etiqueta
5. $\text{Peso neto} = \text{peso bruto} - \text{peso del recipiente}$

Cuando la muestra es líquida como en el caso de las leches, se realiza de la siguiente manera:

1. Colocar en una probeta graduada la muestra y leer directamente el volumen que indica la probeta.
2. Tomando volúmenes de tres o más muestras anotando los volúmenes y sacando la media nos darán el volumen real.

El volumen se expresará en cm^3 cuando sea hasta 1000 cm^3 (ó 1 litro), pasado de esto se expresara en litro.

9.8.3 EXAMEN ORGANOLEPTICO

Los caracteres organolépticos son las cualidades de las sustancias o alimentos perceptibles directamente a través de los sentidos.

Tales rangos permiten al aspecto, el olor, el sabor, el color, la textura, el carácter comestible, etc. Por lo tanto su determinación es fundamentalmente subjetiva, razón por la que no es posible establecer, en general, métodos concretos y definitivos.

A pesar de que como elemento de control de calidad, los caracteres organolépticos, son difícilmente objetables, tienen importancia en tanto que son primera aproximación a la calidad del producto, ya que son las características que se detectan más fácilmente y las primeras que se recogen; además de que no necesitan instrumentación y resultan muy económicas

9.8.4 DENSIDAD

La determinación de la densidad puede ser realizada por medio del picnómetro.

para lo cual se pesa el picnómetro vacío y luego se pesa el picnómetro con un volumen determinado de muestra

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

9.8.5 pH

Calibrar el potenciómetro de acuerdo al manual del equipo. Utilizando para ello dos soluciones tampones: pH 4 y pH 7.

Una vez que están estandarizado el equipo, apagarlo, y enjuagar los electrodos con agua destilada, secarlos con papel tisú y se toma directamente el pH.

9.8.6 ACIDEZ TITULABLE EXPRESADA COMO ACIDO LACTICO(ATECAL)

PARA LECHE

1. Regule la temperatura de la muestra a 20°C
2. Tome 9 cm³ de muestra y coloque en la taza
3. Agregue tres gotas de fenoftaleína
4. Agregue el hidróxido de sodio en forma lenta con agitación constante, ha que aparezca un color ligeramente rosado y que permanezca así, por lo menos, durante 30 seg.
5. Lea el porcentaje de acidez directamente o los cm³ usados de hidróxido de sodio; en este caso aplique la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de acidez:

$$\text{ATECAL} = \frac{\text{cm}^3 \text{ de } 0.1\text{N de NaOH} \times \text{factor de NaOH} \times 0.009 \times 100}{\text{peso o volumen de la muestra}}$$

YOGUR

1. Pese 9 g de muestra directamente en la taza de titular
2. Agregue 9 cm³ de agua destilada
3. Agregue seis gotas de fenoftaleína
4. Titule la muestra con hidróxido de sodio, hasta que adquiera el color rosado tenue

5. Registre el resultado
6. Titule 9 cm³ de agua destilada de la misma usada para diluir la muestra; si tiene algo de acidez, reste de la acidez de la muestra diluida para encontrar la acidez de la muestra sin diluir. Este control se hace cada vez que se diluye la muestra.

9.8.7 NITRATO

Colocar en un tubo de ensayo 5 ml de la leche problema, una gota de solución de formol al 5 % y unos 10 ml de ácido clorhídrico concentrado. Se calienta hasta aproximadamente 60 °C, y si contiene nitratos (como es natural, procedentes de la adición de agua), la leche tomará una coloración violada.

Sólo en el caso muy improbable de haberse añadido agua destilada, no se descubrirá por este procedimiento la adulteración, pues el agua destilada no contiene nitratos.

9.8.8 AGUA OXIGENADA O PEROXIDO DE HIDROGENO

Quién lo práctica, hasta encuentra justificación, en la adición bactericida del producto usado como antiséptico. El método utilizado es el de FEDER

1. Tome 2 ó 5 ml de leche
2. Agregue 2 ml de ácido clorhídrico concentrado
3. Agregue una gota de formol ó formalina al 20%
4. Caliente a 60 °C
5. La aparición del color violeta azul en la muestra indica la presencia de agua oxigenada

9.8.9 FORMALDEHIDO, ALDEHIDO FORMICO ó FORMOL

1. Tome 2ml de leche
2. Agregue 2ml de agua destilada

3. Agregue 1 gota de cloruro de hierro en solución diluida y mezcle
4. Agregue 2ml de ácido sulfúrico concentrado, por deslizamiento en forma lenta: no mezclar
5. La aparición del color azul violeta entre la muestra y el ácido indica la presencia de formaldehído

9.8.10 ACIDO BORICO Y BORAX

1. Tome 15 ml de leche
2. Añadir 5ml de ácido clorhídrico diluido, se calienta el conjunto y se filtra
3. En el líquido filtrante que debe ser opalino, se moja papel de cúrcuma.
4. Este papel humedecido se calienta en una cápsula al baño de María
5. Si la leche contenía ácido bórico el papel toma coloración roja

9.8.11 CLORADOS

1. Tome 5 ml de muestra
2. Agregue 5 ml de yoduro de potasio al 7% (7g de IK y 9 ml de agua).
3. La aparición de color amarillo o café indica la presencia de hipocloritos.

9.8.12 BICARBONATO SODICO

Añadir a 100ml de leche, unos 5 a 10ml de solución alcohólica de alizarina(0.2g de alizarina en 100ml de alcohol 90°) se obtiene en la leche adulterada una evidente coloración rosa, en tanto que la pura se colorea de amarillo.

9.8.13 ORINA

1. Tome 5 ml de leche
2. Agregue 5 ml de ácido clorhídrico
3. Agregue 5 ml de etanol absoluto
4. Agregue 5 ml de ácido nítrico (d.142)

La aparición del color rosa- violáceo en la muestra indica la presencia de Orina

9.8.14 ALMIDON

1. Tome 5ml de leche
2. Agregue 2 gotas de una solución saturada de YODO o 4 gotas de agua yodada al 10%
3. La aparición del color azul en la muestra indica la presencia de almidón

9.8.15 DEXTRINA

Si al añadir la tintura de yodo aparece un color rojo vinoso, la leche contiene dextrina. La reacción es positiva, en frío o en caliente.

9.8.16 COLORANTE DE HULLA

1. Tome 10 ml de muestra
 2. Agregue 10 ml de ácido clorhídrico y mezcle bien
- La aparición del color rosado indica la presencia de colorantes de hulla

CAPITULO X

RESULTADOS

RECOPILACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

DESCRIPCION DE LA MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	SECTOR	ASPECTO	COLOR	SABOR
1	A	Lig. viscoso	Melón	Durazno
2	A	Lig. viscoso	Melón	Durazno
3	A	Viscoso	Melón	Durazno
4	A	Viscoso	Melón claro	Durazno
5	A	Viscoso	Melón	Durazno
6	A	Lig. Viscoso	Melón	Durazno
7	A	Viscoso	Rojo claro	Frutilla
8	A	Viscoso	Amarillo	Piña
9	A	Viscoso	Melón claro	Durazno
10	A	Viscoso	Melón	Durazno
11	A	Viscoso	Melón	Durazno
12	A	Muy Viscoso	Blanco	Natural
13	A	Lig. Viscoso	Rojo claro	Frutilla
14	A	Viscoso	Blanco	Natural
15	B	Viscoso	Rojo claro	Frutilla
16	B	Viscoso	Blanco cremoso	Con dulce
17	B	Viscoso	Melón	Durazno
18	B	Viscoso	Blanco cremoso	Natural
19	B	Lig. Viscoso	Rojo claro	Frutilla
20	C	Viscoso	Rojo	Frutilla
21	B	Lig. Viscoso	Melón	Durazno
22	C	Lig. Viscoso	Amarillo claro	Durazno
23	C	Lig. Viscoso	Melón claro	Durazno
24	C	Viscoso	Blanco cremoso	Coco
25	C	Viscoso	Blanco cremoso	Durazno
26	C	Viscoso	Melón	Durazno
27	B	Viscoso	Melón claro	Durazno
28	B	Viscoso	Rojo claro	Frutilla
29	B	Viscoso	Melón	Durazno
30	B	Viscoso	Melón	Durazno

SECTOR A: MI COMISARIATO

SECTOR B: SUPERMAXI

SECTOR C: MERCADO DE LA ISLA TRINITARIA

**RECOPIACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	SECTOR	ASPECTO	COLOR	SABOR
1	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
2	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
3	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
4	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
5	A	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
6	A	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
7	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
8	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
9	B	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
10	C	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
11	C	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
12	B	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
13	B	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
14	B	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
15	A	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
16	A	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
17	A	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
18	B	NORMAL	Blanco cremoso	Característico
19	C	NORMAL	Blanco opalescente	Característico
20	A	NORMAL	Blanco cremoso	Característico

SECTOR A: MI COMISARIATO

SECTOR B: SUPERMAXI

SECTOR C: MERCADO DE LA ISLA TRINITARIA

**RECOPIACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	ENVASE	TIPO	TMC	INDUSTRIA	# REGISTRO SANITARIO
1	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Caducado
2	Pomo de plástico	---	31 días	Ecuatoriana	En trámite
3	Pomo de plástico	---	31 días	Colombiana	Si
4	Pomo de plástico	---	31 días	Ecuatoriana	Si
5	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Si
6	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	No tiene
7	Pomo de plástico	---	31 días	Ecuatoriana	Si
8	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Si
9	Pomo de plástico	II	20 días	Ecuatoriana	Si
10	Pomo de plástico	---	30 días	Ecuatoriana	Si
11	Pomo de plástico	II	25 días	Ecuatoriana	Si
12	Pomo de plástico	---	31 días	Ecuatoriana	Caducado
13	Funda de plástico	II	20 días	Ecuatoriana	Si
14	Pomo de plástico	I	31 días	Ecuatoriana	Si
15	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Caducado
16	Pomo de plástico	---	30 días	Colombiana	Si
17	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Si
18	Pomo de plástico	---	30 días	Colombiana	Si
19	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Si
20	Pomo de plástico	---	30 días	Ecuatoriana	Si
21	Pomo de plástico	---	30 días	Ecuatoriana	Si
22	Pomo de plástico	---	20 días	Ecuatoriana	Si
23	Pomo de plástico	---	20 días	Ecuatoriana	Si
24	Pomo de plástico	II	19 días	Ecuatoriana	Si
25	Pomo de plástico	II	30 días	Ecuatoriana	Si
26	Pomo de plástico	---	19 días	Ecuatoriana	Si
27	Pomo de plástico	II	21 días	Ecuatoriana	Si
28	Pomo de plástico	---	20 días	Ecuatoriana	Si
29	Pomo de plástico	---	21 días	Ecuatoriana	Si
30	Pomo de plástico	---	21 días	Ecuatoriana	Si

TMC = TIEMPO MAXIMO DE CONSUMO

**RECOPIACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	ENVASE	NORMA INEN	TMC	INDUSTRIA	# REGISTRO SANITARIO
1	Funda de plástico	---	72 horas	Ecuatoriana	Si
2	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Caducado
3	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
4	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
5	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
6	Durapack	701	30 días	Ecuatoriana	Si
7	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
8	Durapack	701	45 días	Ecuatoriana	Si
9	Tetra pack	---	6 meses	Ecuatoriana	Si
10	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
11	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
12	Tetra pack	701	6 meses	Ecuatoriana	Si
13	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
14	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
15	Tetra pack	701	6 meses	Ecuatoriana	Si
16	Tetra pack	701	6 meses	Ecuatoriana	Si
17	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
18	Tetra pack	701	6 meses	Ecuatoriana	Si
19	Funda de plástico	10	72 horas	Ecuatoriana	Si
20	Tetra pack(Funda)	---	6 meses	Ecuatoriana	Si

TMC = TIEMPO MAXIMO DE CONSUMO

**RECOPIACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

CONTENIDO DE LA MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	CONTENIDO DECLARADO	CONTENIDO ENCONTRADO	CONCLUSION
1	100 cm ³	111 g	Cumple
2	0.1 Kg	104 g	Cumple
3	200 g	199 g	No Cumple
4	150 g	157 g	Cumple
5	110 g	109 g	No Cumple
6	1250 g	1.227 Kg	Cumple
7	1 Kg	957 g	No Cumple
8	1000 g	998 g	No Cumple
9	1000 g	1.017 Kg	Cumple
10	1 Kg	1.031 Kg	Cumple
11	1000 cm ³	1.097 Kg	Cumple
12	500 gr	521.7 g	Cumple
13	1 LITRO	945.6 g	No Cumple
14	500 g	495 g	No Cumple
15	200 g	195.9 g	No Cumple
16	150 g	127.7 g	No Cumple
17	125 g	130.5 g	Cumple
18	180 g	185.2 g	No cumple
19	1 Kg	981.4 g	No Cumple
20	120 cc	120.5 g	Cumple
21	65 g	61.5 g	No Cumple
22	175 cc	171.7 g	No Cumple
23	200 cc	179.3 g	No Cumple
24	200 cc	203.6 g	Cumple
25	200 cc	205.6 g	Cumple
26	2000 cc	2.026 Kg	Cumple
27	2 Kg	2.015 Kg	Cumple
28	2000 cc	2.010 Kg	Cumple
29	1000 cc	1.005 Kg	Cumple
30	2000 Kg	2.015 Kg	Cumple

**RECOPILACION DE DATOS EN PUNTOS DE VENTA AL PUBLICO EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

CONTENIDO DE LA MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	CONTENIDO DECLARADO	CONTENIDO ENCONTRADO	CONCLUSION
1	1000 ml	1 Litro	Cumple
2	900 cm ³	900 ml	Cumple
3	1000 cm ³	1 Litro	Cumple
4	1000 ml	1 Litro	Cumple
5	1250 cm ³	1.2 Litro	No cumple
6	1 Litro	1 Litro	Cumple
7	1 Litro	1 Litro	Cumple
8	1 Litro	990 ml	No Cumple
9	1 Litro	1 Litro	Cumple
10	1 Litro	995 ml	No Cumple
11	1 Litro	1 Litro	Cumple
12	1 Litro	990 ml	No Cumple
13	1 Litro	1 Litro	Cumple
14	1 Litro	1Litro	Cumple
15	1 Litro	995 ml	No Cumple
16	200 ml	190 ml	No Cumple
17	1 Litro	990 ml	No Cumple
18	200 ml	195 ml	No Cumple
19	250 cm ³	245 ml	No Cumple
20	1 Litro	1 Litro	Cumple

LECTURA DEL pH

MUESTRA-YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	pH
1	4.0
2	4.0
3	4.1
4	4.2
5	4.1
6	4.0
7	4.0
8	4.0
9	4.1
10	4.0
11	4.0
12	4.0
13	3.9
14	3.7
15	4.2
16	4.0
17	4.0
18	4.1
19	3.7
20	3.5
21	3.8
22	4.5
23	3.9
24	4.0
25	4.1
26	4.0
27	4.0
28	4.1
29	4.0
30	4.1

LECTURA DEL pH

MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	pH
1	6.7
2	6.6
3	6.5
4	6.5
5	6.9
6	6.7
7	6.4
8	6.7
9	5.8
10	6.5
11	6.6
12	6.5
13	6.5
14	6.5
15	6.7
16	6.3
17	6.5
18	6.6
19	6.6
20	6.7

RESULTADO DE LA ACIDEZ

MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	ACIDEZ	PARAMETRO
		0.60 1.50
1	1.07	C
2	0.79	C
3	0.79	C
4	0.82	C
5	0.60	C
6	0.83	C
7	0.85	C
8	1.12	C
9	0.88	C
10	1.03	C
11	0.94	C
12	0.86	C
13	0.80	C
14	1.09	C
15	0.71	C
16	0.77	C
17	0.88	C
18	0.86	C
19	1.16	C
20	1.01	C
21	1.02	C
22	0.70	C
23	1.05	C
24	0.97	C
25	0.90	C
26	1.26	C
27	0.84	C
28	0.95	C
29	0.89	C
30	0.88	C

C = CUMPLE

RESULTADO DE LA ACIDEZ

MUESTRA - LECHE

<i>NUMERO DE MUESTRA</i>	<i>ACIDEZ</i>	<i>CONCLUSION</i>
1	0.15	Cumple
2	0.17	Cumple
3	0.23	No Cumple
4	0.15	Cumple
5	0.21	No Cumple
6	0.20	No Cumple
7	0.17	Cumple
8	0.12	No Cumple
9	0.20	No Cumple
10	0.18	No Cumple
11	0.15	Cumple
12	0.20	No Cumple
13	0.17	Cumple
14	0.18	No Cumple
15	0.16	Cumple
16	0.15	Cumple
17	0.15	Cumple
18	0.17	Cumple
19	0.14	Cumple
20	0.16	Cumple

RESULTADO DE LA DENSIDAD

MUESTRA - LECHE

<i>NUMERO DE MUESTRA</i>	<i>DENSIDAD A 20°C</i>	<i>CONCLUSION</i>
1	1.013	No Cumple
2	1.032	Cumple
3	1.027	No Cumple
4	1.029	Cumple
5	1.029	Cumple
6	1.028	Cumple
7	1.024	No Cumple
8	1.025	No Cumple
9	1.028	Cumple
10	1.030	Cumple
11	1.028	Cumple
12	1.032	Cumple
13	1.029	Cumple
14	1.031	Cumple
15	1.032	Cumple
16	1.031	Cumple
17	1.031	Cumple
18	1.027	No Cumple
19	1.018	No Cumple
20	1.031	Cumple

RESULTADOS DE CONSERVANTES

MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	AGUA OXIGENADA	FORMALDEHIDO	ACIDO BORICO	CLORADOS
1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
7	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
11	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
12	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
13	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
15	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
16	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
21	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
22	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
23	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
24	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
25	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
26	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
27	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
28	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
29	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
30	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE CONSERVANTES

MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	AGUA OXIGENADA	FORMALDEHIDO	ACIDO BORICO	CLORADOS
1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
7	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
11	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
12	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
13	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
15	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
16	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE NEUTRALIZANTES

MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	BICARBONATO DE SODIO	ORINA
1	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO
6	NEGATIVO	NEGATIVO
7	NEGATIVO	NEGATIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO
9	NEGATIVO	NEGATIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO
11	NEGATIVO	NEGATIVO
12	NEGATIVO	NEGATIVO
13	NEGATIVO	NEGATIVO
14	NEGATIVO	NEGATIVO
15	NEGATIVO	NEGATIVO
16	NEGATIVO	NEGATIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO
21	NEGATIVO	NEGATIVO
22	NEGATIVO	NEGATIVO
23	NEGATIVO	NEGATIVO
24	NEGATIVO	NEGATIVO
25	NEGATIVO	NEGATIVO
26	NEGATIVO	NEGATIVO
27	NEGATIVO	NEGATIVO
28	NEGATIVO	NEGATIVO
29	NEGATIVO	NEGATIVO
30	NEGATIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE NEUTRALIZANTES

MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	BICARBONATO DE SODIO	ORINA
1	POSITIVO	NEGATIVO
2	POSITIVO	NEGATIVO
3	POSITIVO	NEGATIVO
4	POSITIVO	NEGATIVO
5	POSITIVO	NEGATIVO
6	POSITIVO	NEGATIVO
7	POSITIVO	NEGATIVO
8	POSITIVO	NEGATIVO
9	POSITIVO	NEGATIVO
10	POSITIVO	NEGATIVO
11	POSITIVO	NEGATIVO
12	POSITIVO	NEGATIVO
13	POSITIVO	NEGATIVO
14	POSITIVO	NEGATIVO
15	POSITIVO	NEGATIVO
16	POSITIVO	NEGATIVO
17	POSITIVO	NEGATIVO
18	POSITIVO	NEGATIVO
19	POSITIVO	NEGATIVO
20	POSITIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE ESPESANTES

MUESTRA - YOGUR

NUMERO de MUESTRA	ALMIDON O MAICENA	DEXTRINA
1	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO
6	NEGATIVO	NEGATIVO
7	NEGATIVO	NEGATIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO
9	NEGATIVO	NEGATIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO
11	POSITIVO	NEGATIVO
12	NEGATIVO	NEGATIVO
13	NEGATIVO	NEGATIVO
14	NEGATIVO	NEGATIVO
15	NEGATIVO	NEGATIVO
16	NEGATIVO	NEGATIVO
17	POSITIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO
20	POSITIVO	NEGATIVO
21	NEGATIVO	NEGATIVO
22	NEGATIVO	NEGATIVO
23	NEGATIVO	NEGATIVO
24	NEGATIVO	NEGATIVO
25	NEGATIVO	NEGATIVO
26	NEGATIVO	NEGATIVO
27	NEGATIVO	NEGATIVO
28	NEGATIVO	NEGATIVO
29	NEGATIVO	NEGATIVO
30	NEGATIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE ESPESANTES Y COLORANTES

MUESTRA Ë LECHE

NUMERO DE MUESTRA	ALMIDON O MAICENA	DEXTRINA	COLORANTE
1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6	NEGATIVO	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
16	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

RESULTADOS DE NITRATOS

MUESTRA - YOGUR

NUMERO DE MUESTRA	CONCLUSION
1	NEGATIVO
2	NEGATIVO
3	NEGATIVO
4	NEGATIVO
5	NEGATIVO
6	NEGATIVO
7	NEGATIVO
8	NEGATIVO
9	NEGATIVO
10	NEGATIVO
11	NEGATIVO
12	NEGATIVO
13	NEGATIVO
14	NEGATIVO
15	NEGATIVO
16	NEGATIVO
17	NEGATIVO
18	NEGATIVO
19	NEGATIVO
20	NEGATIVO
21	NEGATIVO
22	NEGATIVO
23	NEGATIVO
24	NEGATIVO
25	NEGATIVO
26	NEGATIVO
27	NEGATIVO
28	NEGATIVO
29	NEGATIVO
30	NEGATIVO

RESULTADOS DE NITRATOS

MUESTRA - LECHE

NUMERO DE MUESTRA	CONCLUSION
1	NEGATIVO
2	NEGATIVO
3	NEGATIVO
4	NEGATIVO
5	NEGATIVO
6	NEGATIVO
7	NEGATIVO
8	NEGATIVO
9	NEGATIVO
10	NEGATIVO
11	NEGATIVO
12	NEGATIVO
13	NEGATIVO
14	NEGATIVO
15	NEGATIVO
16	NEGATIVO
17	NEGATIVO
18	NEGATIVO
19	NEGATIVO
20	NEGATIVO

CAPITULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

Luego de las investigaciones realizadas y después de efectuar los respectivos análisis en las muestras de leche y yogur, se establece las siguientes conclusiones:

- ❖ Las muestras de Leches analizadas dieron resultados positivos para bicarbonato de sodio, que por ser una sustancia que neutraliza la acidez producida por los microorganismos cuando estos están presentes, **evitando la coagulación de la leche, pero no la reproducción de la flora bacteriana**, de acuerdo a lo que indican los libros sobre adulterantes de leche.
- ❖ De las muestras de yogur analizadas tres dieron resultados positivos para almidón, no permitido por la Norma INEN # 710 para yogur.
- ❖ El Instituto de higiene ~~Leopoldo Izquieta Pérez~~, por ser una entidad de salud, contaba con un departamento de control de leches pero con la modernización de dicha Institución, hace más o menos 6 años este departamento no existe.
- ❖ Las Normas utilizadas para este proyecto de investigación Científica son:
Para leche cruda, Norma INEN # 9 (Tercera revisión),
Para leche pasteurizada, Norma INEN # 10 (Segunda revisión),
Para leche larga vida, Norma INEN # 701 (Primera revisión), pero en las dos últimas normas no se menciona lo concerniente a los adulterantes.
- ❖ En la Norma INEN # 10 para leche pasteurizada (Tercera revisión del 08-10-1999), se incluyen los parámetros para adulterantes, pero no se usa por ser todavía un proyecto.

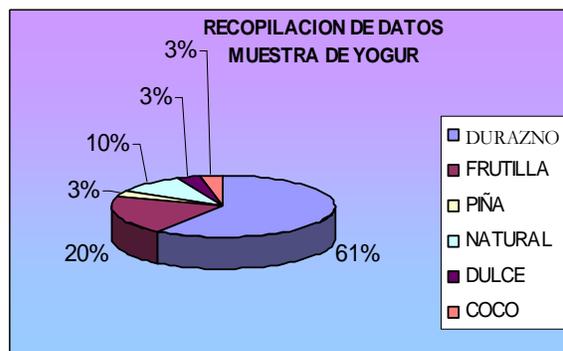
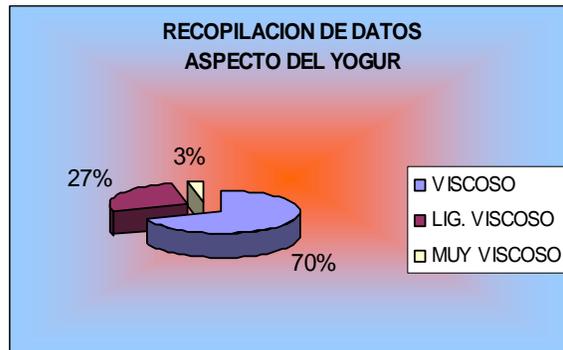
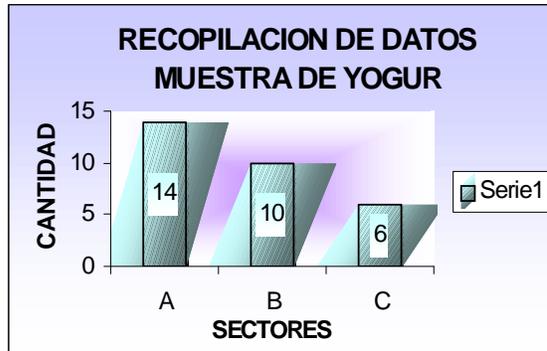
- ❖ La leche y el yogur contienen gran cantidad de Calcio, por lo tanto pueden ayudar a disminuir la pérdida ósea y el riesgo de osteoporosis.
- ❖ En regiones con problemas de desnutrición infantil, como América Latina, en donde según las Naciones Unidas la mitad de los niños, unos 95 millones, viven bajo el umbral de la pobreza, el consumo de yogur mejora la capacidad de defensa inmunológica frente a los microorganismos causantes de la diarrea, una de las enfermedades que pueden desembocar en anemia.

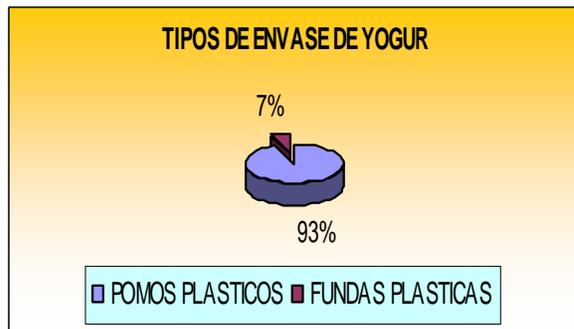
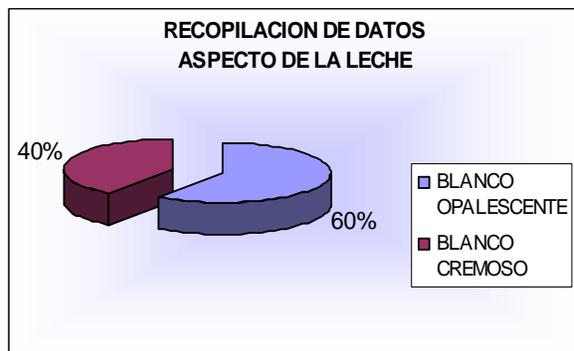
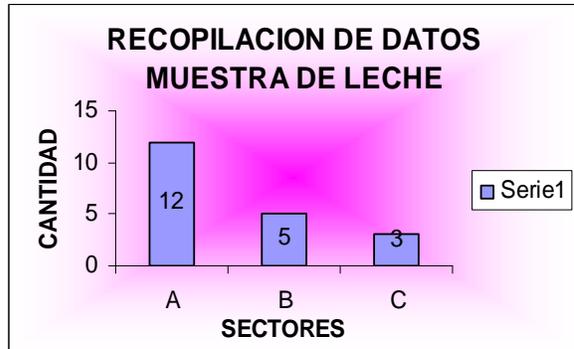
11.2 RECOMENDACIONES

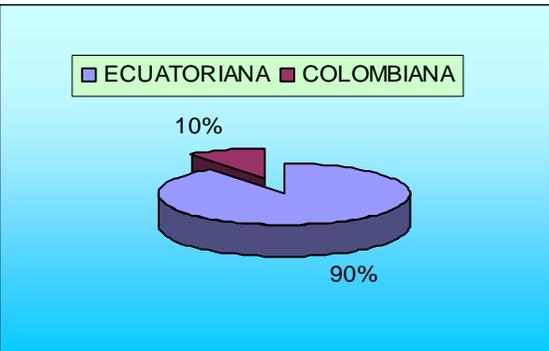
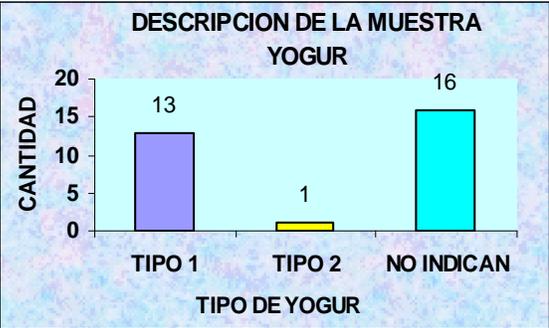
Como resultado de la presente investigación considero recomendar:

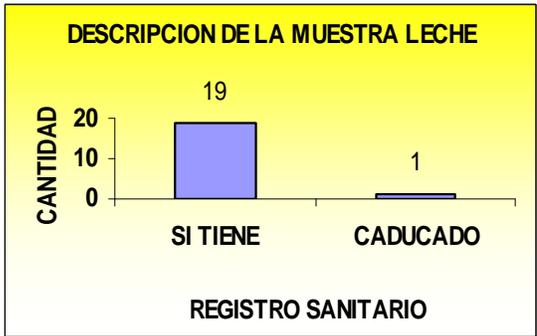
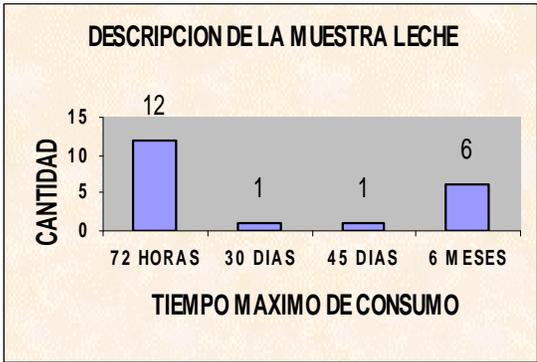
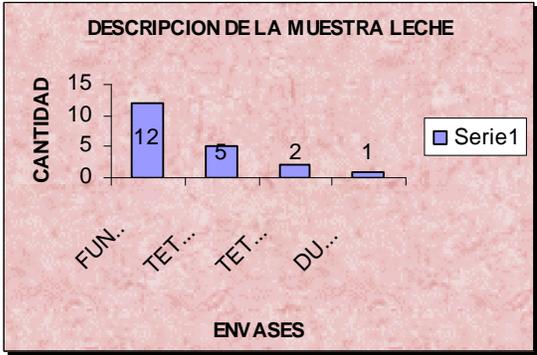
- ❖ A los fabricantes para que no engañen a los consumidores, adicionando adulterantes a la leche y al yogur, pues deben pensar que su familia también pueden ser consumidores en un momento determinado.
- ❖ Cada una de las industrias procesadoras de Leche y yogur, trabajen aplicando las Buenas Practicas de Manufactura (BPM o GMP), y las correcta Aplicaciones de las regulaciones HACCP.
- ❖ Es necesario que el Instituto de Higiene y Sanidad "Leopoldo Izquieta Perez", ponga en funcionamiento el departamento de Control de Leches, pues a pesar que no realizan la prueba para la identificación de bicarbonato de sodio en leches, se respaldan con los análisis microbiológicos, que son confirmativas para saber si el producto esta o no contaminado.
- ❖ Adquirir el producto en sitios de expendios que mantengan al producto en óptimas condiciones de conservación y refrigeración.
- ❖ Crear programas de consumo masivo en el ámbito gubernamental para toda la población tanto infantil como para adultos.

AMEXOS

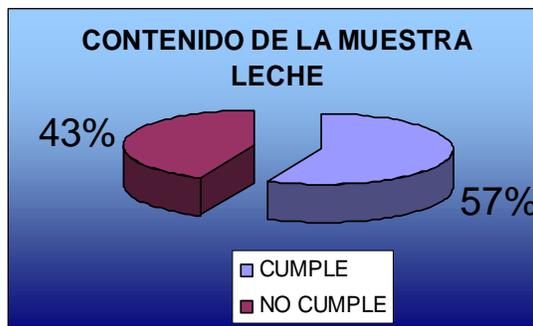
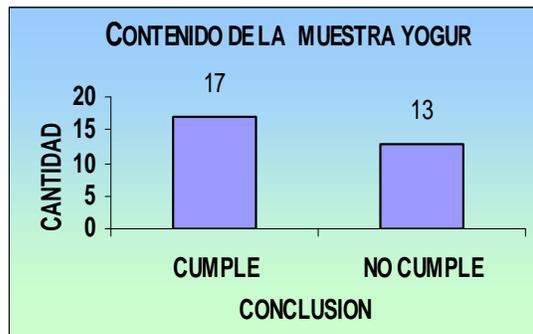


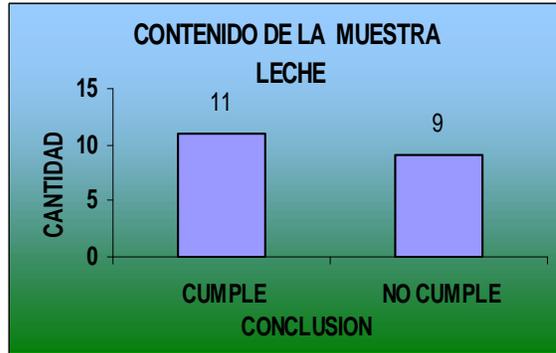


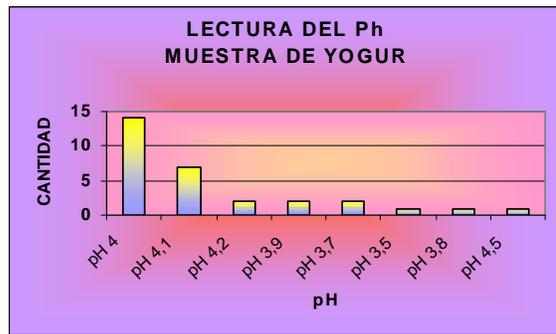
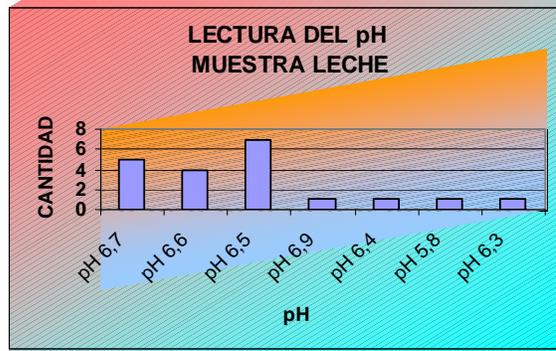




ANEXO # 4







VACA LECHERA



ANEXO 8

DETEERMINACION DEL PESO DE LA M UESTRA



VOLUMEN DE LECHE TOMADO EN UNA PROIBETA



PESO DE LA MUESTRA EN BALANZA DIGITAL
ANEXO 9



PESO DEL PICNOMETRO VACIO



DETERMINACION DE ACIDEZ (PUNTO INICIAL)

ANEXO 11

DETERMINACION DE ACIDEZ



PUNTO FINAL DE LA VALORACION

ANEXO 12

DETERMINACION DE ALMIDON Y DEXTRINA



ADICION DE TINTURA DE YODO A LA MUESTRA



MUESTRA DE COLOR AZUL INDICANDO ALMIDON POSITIVO

ANEXO 13



MUESTRA EN BAÑO MARIA



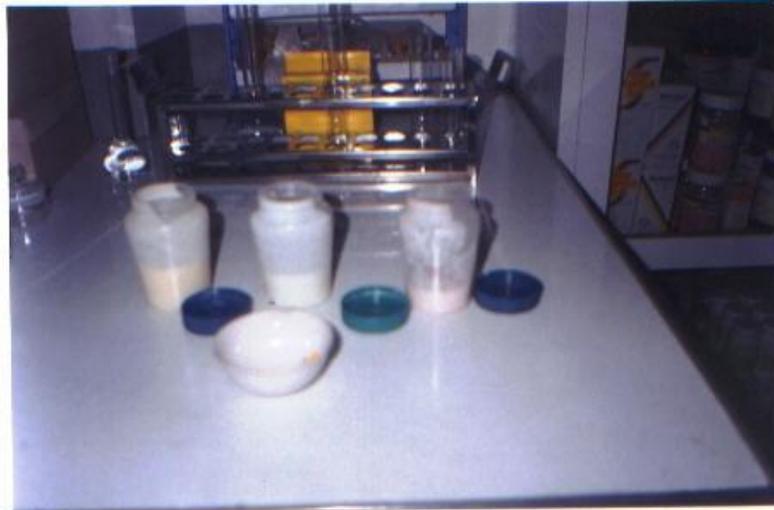
**PRIMER TUBO POSITIVO (MUESTRA DE LECHE)
TUBOS RESTANTES NEGATIVO (MUESTRAS DE YOGURT)**



DETERMINACION DE BICARBONATO DE SODIO (MUESTRA DE YOGURT)



**DETERMINACION DE BICARBOINATO DE SODIO
TUBO ROSADO POSITIVO (MUESTRA DE LECHE)
TUBO AMARILLO NEGATIVO (MUESTRA DE YOGURT)
ANEXO 15**



DETERMINACION DE ACIDO BORICO

CAPSULA DE PORCELANA CON PAPEL DE CURCUMA



DETERMINACION DE FORMALDEHIDO (NEGATIVO)

ANEXO 16

CDU 637.127.6 CIIU ICS 67.100.10	LECHE CRUDA. REQUISITOS	AL 0.3.01-401 INEN 9 Tercera revisión 1999-10-08
--	--	---

Tabla 1. Requisitos Físicos y Químicos de la leche cruda

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAYO
Densidad relativa a 15°C a 20°C	-	1,029 1,026	1,030 1,029	INEN 11
Materia grasa	% m/m	3,2	-	INEN 12
Acidez titulable, expresada como ácido láctico	% m/v	0,13	0,16	INEN 13
Sólidos totales	% m/m	11,4	-	INEN 14
Sólidos no grasos	% m/m	8,2	-	*
Ceniza	% m/m	0,65	0,80	INEN 14
Punto crioscópico	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	INEN 15
Proteínas	% m/m	3,0	-	INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)	-	Negativo	Negativo	INEN 19
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol de 65% en peso o 75% en volumen.			AL 03.01-333
Presencia de conservantes 1 Presencia de neutralizantes 2 Presencia de adulterantes 3	- - -	Negativo Negativo Negativo		AL03.01-333
Antibióticos: β - Lactámicos Tetraciclínicos Sulfas	μg/l μg/l μg/l	- - -	5 100 100	AOAC 988.08

* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa

1 **Conservantes:** Formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas y dióxido de cloro

2 **Neutralizantes:** Orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones de baja calidad.

3 **Adulterantes:** Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes

Norma Ecuatoriana Obligatoria	LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS	INEN 10 Segunda Revisión 1987-05
-------------------------------	---	---

TABLA 1. Especificaciones de la leche pasteurizada.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX	METODO DE ENSAYO
Densidad relativa a 15°C	-	1,029	1,033	INEN 11
Contenido de grasa	%	3,0	-	INEN 12
Acidez titulable, (en ácido láctico)	%	0,14	0,16	INEN 13
Sólidos totales	%	11,1		INEN 14
Cenizas	%	0,65	0.8	INEN 14
Punto de congelación	°C	-0,575	-0,530	INEN 15
Proteínas	%	3,2	-	INEN 16
Ensayo de fosfatasa		Neg.		INEN 19
Impurezas macroscópicas	grado		0	INEN 1 552

CDU 637.141.637 CIIU 31112 ICS 67.100.10	LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS	AL 03.01- 402 NTE INEN 10 Tercera Revisión 1999-10-05
--	---	--

Tabla 1. Requisitos Físicos y Químicos de la leche Pasteurizada

REQUISITOS	UNIDAD	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
		MIN.	MAX	MIN.	MAX	MIN.	MAX	
Densidad relativa a 15°C a 20°C	-	1,029 1,028	1,032 1,031	1,030 1,029	1,033 1,032	1,031 1,030	1,034 1,033	INEN 11
Contenido de grasa	% m/m	3,0	-	≥ 1,0	< 3,0	-	< 1,0	INEN 12
Acidez titulable, expresada como ácido láctico	% m/v	0,13	0,16	0,14	0,17	0,14	0,18	INEN 13
Sólidos totales	% m/m	11,30	-	9,20	-	8,30	-	INEN 14
Sólidos no grasos	% m/m	8,30	-	8,20	-	8,20	-	*
Ceniza	% m/m	0,65	0,80	0,70	0,80	0,70	0,80	INEN 14
Punto crioscópico	°C °H	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	INEN 15
Proteínas	% m/m	2,9	-	2,9	-	2,9	-	INEN 16
Ensayo de fosfatasa	-	Negativo		Negativo		Negativo		INEN 19
Ensayo de Peroxidasa	-	Positivo		Positivo		Positivo		AL03.01-332
Presencia de conservantes 1	-	Negativo		Negativo		Negativo		AL03.01-333
Presencia de neutralizantes 2	-	Negativo		Negativo		Negativo		AL03.01-333
Presencia de adulterantes 3	-	Negativo		Negativo		Negativo		AL03.01-333
Antibióticos: β - Lactámicos	µg/l	-	5	-	5	-	5	AOAC 988.08 16 Ed.Vol 2
tetraciclínicos	µg/l	-	100	-	100	-	100	
Sulfas	µg/l	-	100	-	100	-	100	

* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa

1 **Conservantes:** Formaldehídos, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas y dióxido de cloro

2 **Neutralizantes:** Orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones de baja calidad.

3 **Adulterantes:** Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes

ANEXO 19

CDU 637.133.4 CIIU ICS 67.100.10	LECHE LARGA VIDA. REQUISITOS	AL 03.01-424 NTE INEN 701 Primera Revisión 1999-09-16
--	---	--

Tabla 1. Requisitos Físicos y Químicos de la leche larga vida

REQUISITOS	UNIDAD	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
		MIN.	MAX	MIN.	MAX	MIN.	MAX	
Densidad relativa a 15°C a 20°C	-	1,029 1,028	1,032 1,031	1,030 1,029	1,033 1,032	1,033 1,030	1,034 1,033	INEN 11
Contenido de grasa	% m/m	3,0	-	≥ 1,0	< 3,0	-	< 1,0	INEN 12
Acidez titulable, expresada como ácido láctico	% m/v	0,13**	0,16	0,14	0,17	0,14	0,17	INEN 13
Sólidos totales	% m/m	11,30	-	9,20	-	8,30	-	INEN 14
Sólidos no grasos	% m/m	8,30	-	8,20	-	8,20	-	*
Ceniza	% m/m	0,65	0,80	0,70	0,80	0,70	0,80	INEN 14
Punto de congelación (crioscópico) ***	°C °H	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	-0,540 -0,560	-0,512 -0,530	INEN 15
Proteína	% m/m	2,9	-	2,9	-	2,9	-	INEN 16
pH a 20°C	-	6,4	6,8	6,4	6,8	6,4	6,8	-

* Por diferencia entre sólidos totales y sólidos grasos

** Prueba de identificación de Neutralizantes, norma técnica AI 03.01-333

*** °C = °H x f, donde : f = 0,96562

	YOGUR	
	REQUISITOS	

Tabla 1. Requisitos Físicos y Químicos del yogur

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		METODO DE ENSAYO
	MIN %	MAX%	MIN%	MAX%	MIN%	MAX%	
Acidez*	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	INEN 162
Proteína	3.0	-	3.0	-	3.0	-	INEN 0.16
Sólidos lácteos no grasos	8.1	-	8.0	-	8.1	-	INEN 0.14
Alcohol Etílico	-	0.25	-	0.25	-	0.25	INEN 379
Contenido de grasa	3.0	-	1.5	2	.-	0.1	INEN 165

* Expresado en Acido láctico

BIBLIOGRAFIA

1. Alimentos artículos sobre el tema.
URL: Spin.com.mx/~Jpgutierrez/Sabores/alimentos.hTm
2. Avila O, J. Tratado Moderno de Lechería e Ind. Derivadas de la leche. Editor José Montego. Primera edición. Barcelona, 1954.
3. Código Latinoamericano de Alimentos. Segunda Edición. Octavo Congreso Latinoamericano.
4. Charley. Tecnología de Alimentos Procesos Químicos y Físicos en la Preparación de Alimentos.
5. De la leche Liquida a la Leche en Polvo. Revista ¡Despertad! 22 de julio de 1999.
6. Dubach, J y Pulgra, J.F. Quesos Andinos del Perú, Lima. Proyecto de queserías Nacionales. 1973
7. Francis Patrick keating, Gaona Rodriguez Homero. Introducción a la Lactología . Editorial Limusa. Primera Edición 1986. Impreso en México.
8. Harold, Ronald S. Kirk. Análisis Químicos de los alimentos de Pearson. Editorial Cecs. Mexico 1988.
9. Hart. F.L. Análisis Moderno de los Alimentos. Editorial Acribia. España 1971
10. Información Nutricional Seguridad Alimentaria. Factores que Determinan el Estado Nutricional de los Consumidores
URL: www.encolombia.com/infonutri.htm

11. James Jay M., Microbiología Moderna de los Alimentos. Segunda Edición Española Traducido de la Segunda Edición Norteamericana 1978. Acribia
12. Kirk, Enciclopedia de Tecnología Química
13. Kirk R.S, R.Sawyer. Composición y análisis de alimentos de Pearson. Editorial Cecsca, Mexico,1999
14. La Leche Gota a Gota. Diario el Universo. Guayaquil, Sábado 2 de junio del 2001
15. Lácteos Leche Fresca Pasteurizada
URL: www.minag.gob.pe/MinaGministro/tsld048.hTm
16. Lácteos Queso Yogur
URL: Belduma.Tripod.com/paginas/paginas2.hTm
17. Larrañaga C, I y Colab. Control e Higiene de los Alimentos. Editorial McGraw Hill. Primera Edición. España 1999
18. Milk Production and Processing. Traducido por Alfonso Vasseur Walls. Primera Publicación. Compañía Editorial Continental S.A México.
19. Modernas Técnicas Aplicadas. Análisis de la Leche. Colección Técnicas Modernas Dossat.
20. Muñoz A José E Dr., La Leche y sus Derivados. Su Química. Tecnología Análisis y Legislación. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito 1978.
21. Normas INEN # 9, 10, 701, 710.
22. Pearson, Composición y análisis de alimentos. Segunda Edición, Zaragoza España 1996.

23. Pearson D, Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España 1986.
24. Porter J.W.G. Leche y Productos Lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza España
25. Programa de Tecnología en Alimentos Protal . Espol
26. Química de los Alimentos Fennema, O.R Editorial Acribia. Zaragoza 1992
27. Revilla R Aurelia., M.S.S Homero Hermanzos, Sucesores S.A. Tecnología de la Leche. Procesamiento Manufactura y Análisis. México.
28. Robinson David S. Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España)
29. Schmidt-Hebbe Hermann. Avances en Ciencias y Tecnología de los Alimentos Dr. rer.tech 1982.
30. Schmiot G.H. y Vleck L.Dvan VLECK. Base Científicas de la Producción Lechera. Editorial Acribia Zaragoza(España).
31. Soroa José María De y Pineda. Industrias Lácteas. Quinta Edición. Editorial Aedos. Barcelona
32. Veisseyre, R. Lactología Técnica Recogida, Tratamiento y Transformación de la Leche en Países Templados y Calientes. Editorial Acribia. Segunda Edición. España 1972.
33. Velez A,M, Técnicas de Análisis Químico de Alimentos. Ecuador 1999.
34. Yogur un Nutriente Funcional. Diario el Telégrafo, Guayaquil, Miércoles 18 de Julio del 2001.