



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y  
BIOQUÍMICA**

**TESIS**

**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES Y MATERIA GRASA EN LECHE  
EVAPORADA DE MAYOR CONSUMO EN LIMA METROPOLITANA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO  
FARMACÉUTICO**

**AUTORES:**

**Bach. Gerónimo Romero César Augusto.**

**Bach. Pérez Chahuara Iraida Guadalupe.**

**ASESOR(A):**

**Dra. Q.F Sonia Haydeé Rojas Rosales**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**CIENCIAS QUÍMICAS Y BIOQUÍMICA**

**HUANCAYO - PERÚ**

**2021**

*DEDICATORIA*

*Dedicado A Dios y a nuestros padres, por ser el ejemplo de fortaleza, superación y amor incondicional, intensificando nuestro potencial profesional y personal*

## *AGRADECIMIENTO*

*Al Mg. Lisy Sedano Inga, por ser nuestro guía y mentor, La Dra. Sonia Rojas por su apoyo y comprensión, también queremos agradecer a todas las personas que me ayudaron de una u otra manera a realizar este trabajo.*

## **JURADOS**

### **PRESIDENTE:**

Mg. Lopez Calderon Rocio Jeronima.

### **MIEMBRO SECRETARIA:**

Mg. Lavado Morales Ivar Jines.

### **MIEMBRO VOCAL:**

Dra. QF. Rojas Rosales Sonia Haydee

### **MIEMBRO SUPLENTE:**

QF. Andamayo Flores Diana Esmeralda

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, GERÓNIMO ROMERO CÉSAR AUGUSTO de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 45469418, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacias y Bioquímica, domiciliado en Jiron conde de la vega 443 cercado de Lima, distrito de lima – Lima.

Yo, PÉREZ CHAHUARA IRAIDA GUADALUPE de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 46616245, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacias y Bioquímica, domiciliado en Jirón conde de la vega 443 cercado de Lima, distrito de lima – Lima.

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Afirmamos y ratificamos

lo expresado en señal de lo cual firmamos el presente documento a los 4 días del mes de abril del 2021.



Firma DNI N° 45469418



Firma DNI N° 46616245



## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| Carátula.....  | i    |
| Dedicatoria .....  | ii   |
| Agradecimiento .....   | iii  |
| Página de jurado .....   | iv   |
| Declaración de autenticidad.....   | v    |
| Índice .....   | vi   |
| <b>RESUMEN</b> .....   | viii |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | ix   |
| <br>   |      |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 10   |
| <b>II. MÉTODO</b> .....  | 31   |
| 2.1 Tipo y diseño de investigación .....   | 31   |
| 2.2 Operacionalización de variables .....  | 32   |
| 2.3 Población, muestra y muestreo .....  | 33   |
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ... | 34   |
| 2.5 Procedimiento .....  | 35   |
| 2.6 Método de análisis de datos .....  | 40   |
| 2.7 Aspectos éticos .....  | 40   |
| <b>III. RESULTADOS</b> .....   | 41   |
| <b>IV. DISCUSIONES</b> .....   | 45   |
| <b>V. CONCLUSIONES</b> .....   | 46   |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....   | 47   |
| <b>REFERENCIAS</b> .....   | 48   |
| <b>ANEXOS</b>  |      |
| Anexo 1: matriz de consistencia.....   | 52   |
| Anexo 2: Operalización de Variables .....  | 54   |
| Anexo 3: Requisitos Físico – Químicos NTP 202.002.....                           | 55   |
| Anexo 4 Pporcentaje aproximado de la composición de la leche de vaca .....       | 55   |
| Anexo 5 Composición de la leche de diversos mamíferos .....                      | 56   |
| Anexo 6 Requisitos Físico químicos de la leche .....                             | 56   |
| Anexo 7 Composición lipídica de la leche .....                                   | 57   |
| Anexo 8 Concentración de las proteínas más abundantes de la leche.....           | 57   |

|  |    |
|--|----|
| Anexo 9 Contenido de las principales sales de la leche .....                               | 58 |
| Anexo 10 Composición de vitaminas de la leche.....   | 58 |
| Anexo 11 Calor específico .....  | 59 |
| Anexo 12 Estructura General del Glóbulo de grasa de la leche bovina .....                  | 59 |
| Anexo 13 Principio de Arquímedes .....   | 60 |
| Anexo 14 Instrumento Lactodensímetro .....   | 60 |
| Anexo 15 Medición de Lactodensímetro.....  | 61 |
| Anexo 16 Relación de Temperatura y viscosidad .....  | 61 |
| Anexo 17 Aditivos Alimentarios.....  | 62 |
| Anexo 18 Programa Qaliwarma .....  | 63 |
| Anexo 19 Certificado Certilab.....   | 64 |
| Anexo 20 Datos Promedio de Sólidos totales, materia grasa y sólidos totales no graso ..... | 65 |
| Anexo 21 Fotos de análisis de la leche.....  | 65 |
| Anexo 22 Fotos de la codificación de la leche .....  | 67 |
| Anexo 23 Equipos y Materiales del Laboratorio.....   | 68 |

#### Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Determinación de la concentración de sólidos totales..... | 41 |
| Tabla 2 Determinación de Materia grasa en leches .....            | 43 |

#### Lista de Cuadros

|   |    |
|---|----|
| Cuadros 1 Codificación de las leches evaporadas ..... | 36 |
|---|----|

#### Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Método Gravimétrico por secado..... | 38 |
|--|----|

#### Lista de Gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 Proceso método de Gerber .....                         | 39 |
| Gráfico 2 Determinación de Concentración de Sólidos totales..... | 42 |
| Gráfico 3 Determinación de Materia Grasa.....                    | 44 |

## **RESUMEN**

En el Perú existen entidades encargadas de supervisar la calidad de los productos, siendo uno de los más importantes el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) quienes establecen las normativas, los requisitos y características fisicoquímicas para el control de la leche evaporada el que se utilizó como referencia para esta investigación. Lamentablemente ciertas industrias lácteas no cumplen con las especificaciones estipuladas por el ente regulador, lo cual origina inseguridad al consumidor al no tener claro el contenido veraz del producto.

### **Objetivo General:**

El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa para lo que se obtuvieron 20 muestras de leche evaporada de las diferentes marcas comercializadas en la ciudad de Lima metropolitana. Se utilizó la norma técnica peruana (NTP) para leche evaporada y en la evaluación se consiguieron los siguientes resultados para las concentraciones de los Sólidos totales (ST) : 25,90 g/100g, y Materia grasa (MG): 7,19 g/100g.

### **Metodología:**

Nuestra investigación es de nivel exploratorio, de corte transversal, con un diseño básico y que se tuvo como muestras estudiadas 10 marcas de leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana para determinar sólidos totales y materia grasa.

El método que se usó para nuestra investigación es el deductivo ya que consiste en extraer una conclusión certera y que parte de lo general a lo específico, como es el caso de nuestro estudio que se basa en la Normativa Técnica Peruana (como ley o principio) a lo particular que es determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa en leches evaporadas de mayor consumo en Lima Metropolitana.

### **Conclusión**

Por lo tanto, podemos concluir que la mayoría de las leches evaporadas comercializadas en Lima Metropolitana si cumplen con la normativa regulada por el INACAL.

**PALABRAS CLAVE:** Leche Evaporada, materia grasa, sólidos totales.



## **ABSTRACT**

In Peru there are entities in charge of supervising the quality of the products, one of the most important being the National Quality Institute (INACAL) who establish the regulations, requirements and physicochemical characteristics for the control of evaporated milk, which was used as reference for this research. Unfortunately, certain dairy industries do not comply with the specifications stipulated by the regulatory body, which causes insecurity to the consumer by not being clear about the truthful content of the product.

### **General objective:**

The objective of this study was to determine the concentration of total solids and fat, for which 20 samples of evaporated milk from the different brands marketed in the metropolitan city of Lima were obtained. The Peruvian technical standard (NTP) was used for evaporated milk and in the evaluation the following results were achieved for the concentrations of Total Solids (TS): 25.90 g / 100g, and Fat Matter (MG): 7.19 g / 100g.

### **Methodology:**

Our research is exploratory level, cross-sectional, with a basic design and the studied samples were 10 brands of evaporated milk with the highest consumption in metropolitan Lima to determine total solids and fat.

The method that was used for our research is deductive since it consists of drawing an accurate conclusion and that starts from the general to the specific, as is the case of our study that is based on the Peruvian Technical Regulations (as law or principle) to the particular thing that is to determine the concentration of total solids and fat matter in evaporated milk of greater consumption in Metropolitan Lima.

### **Conclusion**

Therefore, we can conclude that most of the evaporated milks sold in Metropolitan Lima do comply with the regulations regulated by INACAL.

**KEY WORDS:** Evaporated Milk, fat, total solids.

## I. INTRODUCCIÓN

La leche a nivel mundial ha tomado una gran importancia como fuente nutricional para niños y adultos de todas las edades, aportando carbohidratos, proteínas, minerales y azúcares, es por ello que la Industria nacional láctea ha tomado gran importancia en la vida diaria de la población peruana. Las empresas lácteas con la finalidad de alcanzar una mejora continua han producido una gran variedad de productos derivados de la leche como; leche descremada, semidescremada, deslactosada, evaporada, etc. y a su vez en diferentes envases para la conservación de sus propiedades organolépticas, físico-químicas y componentes nutricionales.

En el Perú tenemos entidades como la INACAL (Instituto Nacional de Calidad), que es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa encargadas de velar por la calidad de los diferentes productos que se manufacturan en nuestro país como para la leche evaporada la cual hay normativas técnicas peruanas (NTP) que establecen las especificaciones para el contenido de proteínas, minerales, etc. como también los Sólidos totales y materia grasa que son objeto de nuestro estudio. Estos parámetros son de suma importancia ya que permite determinar los requisitos físico-químicos de la leche para su elaboración, así como de otros productos lácteos y combinado con otras pruebas complementarias se podrá establecer si la leche se encuentra adulterada, es por ello que el presente estudio se basará en evaluar la concentración de sólidos totales y materia grasa presentes en la leche evaporada que es un producto obtenido de la leche cruda de la vaca mediante la eliminación parcial de agua. Por lo tanto, se tomará muestras de las diferentes marcas de la leche evaporada comercializadas en Lima Metropolitana. Asimismo, mediante los métodos Gravimétricos obtendremos los sólidos totales y la materia grasa a través del método de Gerber, tomando en cuenta como parámetros de referencia las normas técnicas peruanas NTP 202.135:1998 que contienen disposiciones para la leche evaporada y la NTP 202.002:2007 que nos establece los valores físico-químicos, siendo ambos de importancia para este estudio.

En el aspecto social y económico, podemos mencionar que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud

(OMS) definen lácteo como aquel producto obtenido a partir de la leche, pudiendo contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionales necesarios para su elaboración.<sup>1</sup> En este marco se le incluye a la leche evaporada.

Tanto en los países desarrollados y los que están vías de desarrollo se ha observado un incremento en el consumo de la leche, ello se debe a la mejora de los ingresos, el cambio demográfico y la urbanización de las ciudades, originando que la leche se convierta en un gran mercado con potenciales de exportación e importación.<sup>1,2</sup> Además las Industrias lácteas en el Perú han tomado un gran posicionamiento en el mercado nacional, tanto por su demanda de consumo interno y externo.<sup>3</sup> Asimismo del total de la leche producida a nivel nacional que se destina al sector industrial, el 80% se usa para la fabricación de leche evaporada, volviéndose como el producto lácteo con mayor demanda del mercado peruano, seguido de la leche fresca con el 19% y la leche en polvo con el 1%.<sup>4,5,6</sup> .

Debido a los acontecimientos, es por ello que nuestra investigación tiene como finalidad la búsqueda exhaustiva que nos permitió comprender, analizar y obtener resultados.

En nuestra indagación de antecedentes a nivel nacional citamos las siguientes investigaciones a nivel nacional .

Según el estudio realizado por Antezana C. (2015), con su estudio titulado “Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco”, para optar el título de ingeniera de industrias alimentarias en la universidad nacional agraria la molina, la investigación nos hace referencia a la calidad y aceptabilidad de los quesos obtenidos de la leche, por tal razón su composición fisicoquímica, los sólidos totales, materia grasa, densidad, contenido lipídico de la leche de vaca, son de importancia para el desarrollo de derivados lácteos como el queso se evaluó la reología de los quesos frescos, la implicancia de la concentración de grasa en la leche de los sólidos totales no grasos. La Hidrólisis de la leche con 3% de grasa originó un queso fresco con mayor cohesividad, mientras la hidrólisis con 2 % de grasa originó un queso fresco con mayor dureza, menor elasticidad y menor cohesividad. En conclusión, la composición de la leche, sólidos totales, grasa y por consiguiente los sólidos totales no grasos, establece el rendimiento de la leche para elaborar otros productos lácteos como el queso, asimismo la reología del

queso es afectada por el tiempo de almacenaje el cual aumenta la dureza, elasticidad, gomosidad, adhesividad y masticabilidad.<sup>7,8</sup>

Asimismo, en el estudio realizado por Viera M. (2013), con su estudio titulado “Parametros de calidad de leche de vacuna en los distritos de Apata, Matahuasi y Concepcion en el valle de Mantaro”, para optar grado de Ingeniero Zootécnico en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Este estudio refiere determinar los parámetros de calidad de la leche de diferentes plantas de procesamiento de leche con 3 puntos de acopio donde se evaluó los resultados de parámetros de calidad, para esto se utilizó instrumentos como acidómetros, lectores portátiles, equipos de baño maría, todo para evaluar el deterioro de la leche, algunos valores obtenidos de nuestro interés son contenido de: grasa:  $3.39 \pm 0.21\%$ , Sólidos totales:  $11,91 \pm 0.20\%$ , Solidos totales no grasos: 8.18% Además que en épocas de lluvia se obtuvo un mayor porcentaje de solido totales no grasos. Estos resultados en las cuales el porcentaje de solidos totales no grasos fue mayor a nivel de ganaderos en relación con el acopio interno y externo; donde se concluyó que hay diferencias importantes al realizar el análisis de varianza de los parámetros de calidad entre los diferentes centros de procesamiento.<sup>9</sup>

En lo que respecta a los antecedentes internacionales, que respaldan el propósito de la investigación; mencionaremos el estudio de Botina E. y Ortiz D. (2013), Titulado “Evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el Corregimiento de Catambuco”, para optar el título de Zootecnista de la Universidad de Nariño, este estudio tiene como objetivo evaluar la calidad e inocuidad de la leche cruda que se comercializa en esa región. Utilizando pruebas fisicoquímicas para analizar los diferentes aspectos de la leche, tales como acidez, pH, grasa, proteínas, solidos totales, solidos no grasos, con el fin de determinar la calidad y la posible adulteración con pruebas como difusión estándar, beta-lactámicos, asimismo como pruebas microbiológicas para listeria, Salmonella, E. coli. por nombrar algunas. La problemática se enfoca en que la leche producida en esta zona rural, siendo comercializada no cuenta con una práctica adecuada de higiene, a pesar que los resultados muestran una calidad composicional alta que bien puede permitirle ingresar a un mercado de productores competitivo en el corregimiento de Catambuco, los parámetros Higienicas son preocupantes, el alto contenido de bacterias (sobre todo mesófilas) y el alto recuento de células somáticas derivarían a una desventaja

competitiva que elimina la ventaja adquirida por su composición. Cabe decir que la densidad de la leche es directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche; Densidad promedio: 1.030 g/ml; Grasa 3.74%, SNG: 8.38%, ST: 12.33%. El 60% de las muestras resultaron con inadecuadas condiciones higiénicas. Las pruebas fueron necesarias para evaluar de manera veraz la calidad de la leche, evitar enmascarar valores de acidez elevada, agua agregada o sales adicionadas, otorgando falsos valores de densidad, acidez o pH, la leche evaluada no se encontró ningún tipo de adulteración.<sup>10</sup>

También en el estudio realizado por Molina F. (2009), titulado “Determinación de la calidad de leche cruda (acidez, densidad, grasa, reductasa, sólidos totales), aplicando un programa de capacitación en 4 comunidades de la Parroquia Pintag, Canton Quito” para optar el grado de Ingeniero Zootécnico de la Escuela Superior Politécnica de Chimbotazo, se determinó la calidad de la leche de las comunidades dándoles capacitaciones con temas importantes para la calidad de la leche, como la higiene en los procesos de ordeño y utensilios a utilizar, Prevención de mastitis, y manejo reproductivo del ganado. Con el fin de mejorar la calidad realizando análisis físico químicos de la materia prima antes, al inicio, durante y al finalizar el taller para la comunidad. Se obtuvieron datos de mejoría después de la capacitación; disminuyendo de 18 a 16 °, y reductasa incrementándose de 1.46 a 3 horas en los tratamientos, influyendo en la calidad de la leche, concluyendo que los sólidos totales y sólidos totales no grasos son altos y positivamente correlacionados son indicador de calidad una mejora en el nivel de producción teniendo un mínimo 8.2 % (m/m). Así como también al mejorar los parámetros de acidez y reductasa se elevó la calidad higiénica de la leche lo que permite que las industrias lácteas capten este tipo de producto para la elaboración de productos de larga vida. Asimismo, se obtiene mejoras en la rentabilidad de la leche en la comunidad teniendo un mejor precio.<sup>11</sup>

Se abordó las bases teóricas en relación a las variables de estudio, partiendo con la variable independiente las leches evaporadas de mayor consumo, la cual definimos leche como el producto de la secreción mamaria de animales lecheros, es el alimento más completo que puede haber en la naturaleza, debido a su composición y equilibrio

de estos, siendo un alimento de alta digestibilidad y con una buena absorción de sus nutrientes.

La leche integra como tal no contiene adición ni sustracción alguno de sus componentes y que ha sido obtenida mediante el ordeño, destinada al consumo en forma de leche líquida. La designación de “leche” sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca. A las leches obtenidas de otras especies les corresponde la denominación de leche, pero seguida de la especificación del nombre del animal productor. Se podrá utilizar el nombre establecido de la norma específica del Codex sólo para aquellos productos lácteos que hayan sido fabricados con leche cuyo contenido de grasa y/o proteínas haya sido ajustado, siempre que satisfagan los criterios de composición estipulados en la norma específica en cuestión. Ejemplo leche evaporada, leche en polvo.<sup>11.12</sup>

La leche en su composición contiene nutrientes esenciales en las proporciones adecuadas para la nutrición y sustento de los mamíferos en sus primeras etapas de su vida. Contiene carbohidratos, proteínas, grasas, enzimas. Así también gran variedad de vitaminas y minerales. La más utilizada como alimento en todas las edades es la leche de vaca, por lo tanto denominaremos leche a la que tiene este origen. (2, 8, 10-11)

La composición de la leche según la especie puede variar, a nivel mundial la leche de mayor consumo es la de la vaca, pero otros animales como la cabra, la oveja, el búfalo, el burro, camellos y otros también son criados para aprovechar su leche. Debido a que seleccionamos la leche evaporada como muestra de nuestra investigación, definimos que es un producto obtenido mediante eliminación parcial del agua (60%) de la leche por medio del calor o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto con la misma composición y características. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la NTP 202.002, mediante adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre la caseína y la proteína del suero en la leche sometida a tal procedimiento.

Las características organolépticas de la leche es su color de blanco a crema, que es producido por las partículas coloidales que interfieren con la luz dispersándola, mientras

que los carotenoides, las vitaminas y la lactoferrina le dan ese tono crema, con un olor agradable, que debe estar libre de olores extraños. Su sabor es agradable, ligeramente dulce y sin sabores impropios a su naturaleza.<sup>8,11</sup> También posee requisitos fisicoquímicos que determinan la calidad de la leche como materia grasa, sólidos totales, densidad, acidez, etc las cuales se encuentran estandarizados y normatizado.

La leche por ser un compuesto complejo está comprendido por tres fases, la primera es la fase acuosa que engloba azúcares, sales, proteína, vitaminas y aminoácidos; la fase sólida que refiere en estado coloidal formando por complejos proteicos, donde la caseína es el predominante, los fosfatos, calcio y otras sales, para determinar la fase lipídica podemos una emulsión.

Es de gran importancia alegar que el componente más abundante en la leche es el agua, ya que es el medio en el cual se encuentran suspendidos los componentes de la leche. Las proteínas forman un coloide liófilo (caseína y globulina) o también liofílico (albumina), mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de soluciones y la materia grasa en forma de emulsión.<sup>8</sup>

Además de el agua se encuentra otro componente que es la materia grasa que también se encuentra en la leche y en gran cantidad están entre 85,4 y 87,7%, este valor varía conforme se altera la cantidad de los demás componentes. rodeados por una membrana derivada de la membrana plasmática apical celular.<sup>9</sup> Durante el almacenamiento, ocurre cierto grado de lipólisis produciéndose mayores concentraciones de ácidos grasos libres, monoglicéridos y diglicéridos.

Se entiende que la leche bovina se conforma de paquetes de glóbulos grasos. La formación del triglicérido se origina en el retículo endoplasmático liso, que luego pasa al retículo endoplasmático rugoso, formando el núcleo del glóbulo de grasa que se encuentra compuesto por triglicéridos en un 99,8%, con mínimas cantidades de colesterol, vitaminas y más componentes. Luego el núcleo de glóbulo de grasa es liberado al citosol de la célula epitelial mamaria, donde se revisten con proteínas y lípidos de la membrana reticular, formando a su alrededor una capa en la que se adhiere fosfatidil y lisofosfatidil colina, y constituyen lo que se conoce como microdroplets.<sup>8</sup>

En el citosol, los microdroplets se unen entre sí y dan origen a macrodroplets o droplets lipídicos citoplasmáticos, que avanzan hacia la parte apical de la célula epitelial

mamaria por mecanismos que involucran elementos del citoesqueleto y proteínas de la membrana del glóbulo de grasa de la leche.

También debemos nombrar a las proteínas que al igual que los otros componentes de la leche contiene 30-35 g/l de proteína total de alta calidad nutritiva. Las proteínas de la leche se clasifican en caseínas y proteínas del suero. Todas las caseínas forman un complejo esférico singular altamente hidratado conteniendo fosfato cálcico, 16 denominado micela. El suero de la leche contiene aproximadamente el 0,6% de proteínas séricas, de las que la  $\beta$ - lactoglobulina constituye la mitad (0,3%) y la  $\alpha$ -lactalbúmina el 0,07%, estando el resto formado fundamentalmente por albúminas séricas e inmunoglobulinas. Las proteínas del suero están disueltas y en solución no forman coloides, como actúan las caseínas.<sup>8</sup>

Es importante recalcar los aportes que nos brindan los minerales y azúcares, para ello debemos mencionar los minerales mas encontrados tenemos sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobalto, cobre, fósforo, fluoruros, yoduros. Además, se reconoce la presencia de otros en cantidades vestigiales, como el aluminio, molibdeno y plata. El calcio se halla en su mayor parte ligado a la caseína. Tan solo un tercio del calcio y del magnesio se encuentran en disociación iónica. Además de los cloruros y fosfatos, deben mencionarse también los citratos, presentes en una cuantía media de 2.3 g/l.<sup>8, 10</sup>

Los azúcares por otro lado son hidratos de carbono que se encuentra en mayor proporción en la leche, la cual aporta un 25% de la energía total del producto lácteo. Así como también contiene otros azúcares en menor porcentaje como son la glucosa y galactosa. Aporta carbohidratos como los glucolípidos, glucoproteínas y oligosacáridos.

Otro aspecto fundamental de la leche son las enzimas que son fuente fundamental y son producidas en la glándula mamaria de la vaca o el animal lechero, las enzimas se encuentran dispersas en la leche ya sean unidas a las micelas de la caseína en la membrana del glóbulo de grasa o que se encuentre libre en el suero de la leche.



Existen varios tipos de enzima, las más importantes en la leche son: Lipasa, Proteasa, Fosfatasa alcalina, Catalasa Lactoperoxidasa. Hay enzimas que son de utilidad para el control de calidad de la leche en procesos tecnológicos como son:

La Fosfatasa alcalina; esta enzima tiene un pH óptimo de 8, el cual permite determinar la eficiencia del proceso de pasteurización en la leche.<sup>12</sup>

La Catalasa; es un método de apreciación indirecta de la calidad higiénica de la leche. Cuando la actividad de la catalasa es elevada permite medir la mastitis en las vacas.<sup>13</sup>

La Lipasas; la reacción de lipólisis produce la formación de ácidos grasos libres, monoglicéridos y diglicéridos; esto son responsables de la rancidez hidrolítica, esto le confiere el sabor a rancio a la leche. El contenido mínimo para que se perciba el gusto rancio es de 1,5 miliequivalentes de ácido graso libre por 100 g de materia grasa de la leche (1,5 meq/100g MG) <sup>12</sup>

La proteasa, son responsables de producir la coagulación de la leche, por tener características termo resistentes y soportan el tratamiento de esterilización. Además, esta enzima se reactiva en el almacenamiento, lo que provoca que se coagule si se tiene mucho tiempo guardado.<sup>12</sup>

Al igual que las enzimas, existe también un componente de gran aporte nutricional que son las vitaminas de la leche ya que posee la variabilidad más completa, algunas de estas se encuentran en cantidades pequeñas o despreciables, pero de todas formas la leche mantiene un alto contenido de vitaminas.<sup>13</sup> Como por ejemplo en su composición tenemos vitamina A, vitamina, D, vitamina E, Vitamina B<sub>6</sub>, Vitamina B<sub>12</sub>, Tiamina, Ribo flavina, Niacina, Folatos, Vitamina C<sup>13,14</sup>.

Por otra parte para obtención de conocimientos del proceso del ensayo experimental se requiere mencionar dentro de sus propiedades físicas se encuentra la gravimetría específica: El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.<sup>15</sup>

Se explica en dos partes:

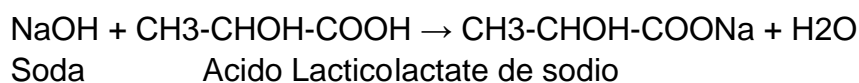
Primero: El estudio de las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio.

Segundo: la sustitución de dicha porción por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones.<sup>15</sup>

Para determinar la gravedad específica de una sustancia se basa en que si un cuerpo flota en un líquido y este desaloja una cierta cantidad del líquido igual a su propio peso. La densidad es además una medida de calidad para determinar que la leche no sea adulterada agregándole agua, esta constante es afectada por la temperatura, de allí que la lectura se debe ajustar a 15°C con una temperatura fija, y en algunos casos 20°C, se debe corregir agregando o disminuyendo la densidad leída por el factor de corrección 0.0002 por cada grado centígrado leído por encima o por debajo de los 15°C.<sup>15,16</sup>

Oscila entre 1,028-1,034 en grados de densidad g/ml. La densidad de la leche está directamente relacionada con su composición, ya sea agua; (1,000 g/ml); grasa (0,931g/ml); proteína (1,346g/ml); lactosa (1,666g/ml) minerales (5,500g/ml) y solidos no grasos (S.N.G =1,616g/g).<sup>15</sup>

Acidez: La leche se puede titular con NaOH, esta reacción ácido – base, esta neutralización forma lactatos, principalmente el lactato de sodio. La reacción es la siguiente:



La acidez se expresa en porcentaje de ácido láctico. La acidez fluctúa entre 0.15% - 0.16% con un valor máximo de 18%.<sup>16,17</sup>

El pH es el logaritmo inverso a la concentración de iones hidrogeniones, asimismo cuando la concentración de hidrógeno es de  $10^{-1}$  a  $10^{-7}$ , el pH va de 1 a 7, es decir un medio ácido. Si la concentración de iones de hidrógeno es de  $10^{-8}$  a  $10^{-14}$  corresponde a un pH de 8 a 14, medio básico, la leche es ligeramente ácida (pH= 6,5-6,7)<sup>12</sup>. Estas condiciones dependen de la calidad de la leche, sobre su sanidad y la carga de los microorganismos que se encargan de producir ácido láctico a partir de lactosa.<sup>8,16,17</sup> Las bacterias ácido-lácticas también producen acético y propiónico; ácidos grasos y acetona proveniente de la neutralización de la grasa. En las proteínas su metabolización afecta la

acidez a través de la putrefacción como indol, esto llega a desestabilizar la leche por el aumento de la acidez.<sup>8</sup>

La Viscosidad de la leche tiene una consistencia no fluida, caracterizada por ser inversamente proporcional a la temperatura, además su composición es la responsable de la viscosidad. El contenido de grasa aumenta esta característica, así también aumenta con la cantidad de sólidos totales. Cabe mencionar que no es una forma de detectar la calidad de la leche o su adulteración ya que la adición de incluso el 5 % de lactosa no afecta, esto sucede debido a las moléculas son relativamente pequeñas y apenas afecta en la viscosidad, pero la adición de macromoléculas da un efecto contrario.<sup>16</sup> La temperatura es otro factor que afecta a esta característica, al aumentar los grados empieza a descender la viscosidad.<sup>12</sup>

El proceso de industrialización de la leche ha crecido exponencialmente, aplicándose instrumentos y técnicas para la mejora en el análisis y control de calidad.

Desde los centros de acopio en los ganaderos, realizando análisis para contenido de antibióticos y compuestos de sulfas, cada vez los métodos son mejores y fáciles de aplicar, el método colorimétrico para determinar el crecimiento de *Bacillus stearothermophilus* var. *Calidolactisina*, en medio agar sólidos después del proceso de incubación. Para el control de calidad se toma en cuenta desde el proceso de recolección, pasando por el transporte, luego el proceso de producción y finalizando en el envasado y despacho.<sup>12, 13</sup>

En la etapa de recolección en los puntos de acopio se toma muestras para analizar antes de llevarlas a la industria, uno de los factores es el punto de congelación, llamado crioscopia, que permite detectar si le agregaron agua. El instrumento se mide por Grados Hortvet o en °C (grados centígrados), la leche tiene un punto crioscópico de -0.520°C a -0,60°C, si se halla un valor por encima de -0,520 °C indica adulteración.<sup>13,16,17</sup>

La Ebullición es una constante física de la leche inicia en 100.17°C, va ser afectada por la concentración y la presión atmosférica, es decir el punto de ebullición aumenta con la concentración y al disminuir la presión, la ebullición ocurre a menor temperatura.<sup>18</sup> Asimismo esta técnica es aplicara en el proceso de elaboración de la leche evaporada, al

concentrarlas mediante la reducción de la presión y así lograr reducir parcialmente la leche a una temperatura entre 50°C a 70°C, sin afectar los componentes de la leche.

En el calor específico se comprende como el número de calorías necesarias para aumentar la temperatura en 1g de leche en 1°C.<sup>18</sup>

El índice de Refracción: Teóricamente se dice que es la relación de la velocidad de la luz en un espacio vacío y su velocidad en un medio, es decir cuando la luz atraviesa el aire e incide en sobre la leche, genera un valor que oscila entre 1.3440 y 1.3485. El resultado no es más que la adición de los índices de refracción individuales de los compuestos que tiene la leche, solutos o fase discontinua y del agua o fase continúa.<sup>16,18</sup>

La alteración de alguna de estas propiedades indica alteración de la leche, por tal razón son fundamentales en el control de calidad.

La industrialización ha conseguido obtener derivados de la leche para el consumo humano las cuales demarcaremos en esta investigación.:

Leche condensada:

Se entiende por leches condensadas los productos obtenidos mediante eliminación parcial del agua de la leche y adición de azúcar, o mediante cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto de la misma composición y características. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse, únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la NTP 202.003, mediante adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre proteína y caseína del suero en la leche sometida a tal procedimiento.

4,11

Leche pasteurizada:

Es la leche que ha sido sometida a un proceso térmico, a una temperatura y durante un tiempo necesario, para destruir todos los microorganismos patógenos<sup>10,18</sup>

La leche esterilizada Es el producto que ha sido sometido a un proceso térmico con la finalidad de asegurar un estado de estabilidad biológica y destruir la totalidad de microorganismos patógenos y toxigénicos y que cumple con las condiciones de esterilidad comercial.<sup>12</sup>

La esterilidad comercial se entiende como la condición conseguida por la aplicación de calor por la cual se elimina del alimento:<sup>6,18</sup>

- Microorganismos capaces de reproducirse en condiciones no refrigeradas de almacenamiento y distribución
- Microorganismos viables de importancia para la salud.

En el proceso la leche se somete durante 2 a 4 segundos a una temperatura entre 130 °C y 150 °C, este proceso térmico es de flujo continuo e inmediatamente enfriado a menos de 32 ° C, y luego se procede a envasar bajo condiciones asépticas en envases estériles y herméticamente cerrados. También se denomina “Leche UAT” (ultra alta temperatura).<sup>18</sup>

La leche es homogenizada, se envasa y es sellada herméticamente para ser sometida a un proceso térmico, con la finalidad de destruir la totalidad de microorganismos patógenos y toxigénicos y asegurar una estabilidad biológica.<sup>19,20</sup>

Se entiende por leches evaporadas los productos obtenidos mediante eliminación parcial del agua (60%) de la leche por medio del calor o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto con la misma composición y características. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la NTP 202.002, mediante adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre la caseína y la proteína del suero en la leche sometida a tal procedimiento.<sup>4,6,21</sup>

La leche en polvo es un producto que se obtiene por la eliminación casi total del agua de constitución de la leche.<sup>6</sup>

La leche saborizada es el producto elaborado a partir de una mezcla de leche fluida, azúcar, cocoa, frutas y/o aditivos alimentarios permitidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente.<sup>4</sup>

#### Elaboración de leche evaporada

Este producto es de gran consumo debido a las características peculiares que tiene este alimento, tienen un gran periodo de almacenaje debido a proceso de ultra pasteurización y envasado estéril. Las propiedades físico-químicas son muy importantes ya que determinará la calidad de la leche. Este producto lácteo contiene la misma cantidad de sólidos totales que la leche cruda pero en un menor volumen.<sup>21</sup>

En la fabricación de la leche evaporada, la primera etapa se realiza un pre calentamiento el cual ayuda a inactivar enzimas y microorganismos. Luego para concentrar la leche se realiza en evaporadores sobre presión y temperatura de 600 a 650 mm de vacío y unos 55°C, con la finalidad de que no se lleva a cabo la reacción de Maillard que se da a partir de los 60°C y es causante del oscurecimiento y disminución del valor Biológico de las proteínas de la leche. La estabilidad de la temperatura es importante en este proceso al realizarla con estos parámetros permite que se realice la concentración en forma acelerada con muy poco cambio en sus características organolépticas, llegando a 30 – 33% de sólidos totales.<sup>17, 20,22</sup> Después del tratamiento térmico y la concentración, se sigue el proceso para esterilizar el cual varia ya sea esterilización en lata o esterilización por ultrapasteurización.<sup>20</sup>

En la esterilización en lata, luego de tener evaporada la leche se homogeniza (65°C), la cual previene la formación de nata y la coalescencia. La homogenización no debe ser brusca por la baja estabilidad de la leche, una vez terminado el proceso se enfría a 10°C para proceder a la estabilización, en la que se realiza controles para verificar que la leche no coagule durante el proceso de esterilización además si fuera necesario agregar algún estabilizante como fosfato disódico o trisódico. Luego se procede al empaquetado. Las latas se cubre con un polímero que evita que la soldadura tenga contacto con el hierro.<sup>13,20</sup>

En el proceso de la esterilización ultra pasteurización se debe estabilizar con fosfato disódico o trisódico, posterior se esteriliza por 15 segundos a 140°C, calentando el

calentamiento directo o indirecto, para luego enfriarlo a 60°C, pasa al proceso de homogenización, ya que casi siempre se forman coágulos por el calor, posteriormente se procede a reducir la temperatura a 10°C y se continúa con el empaquetado en envases asépticos, para evitar la contaminación del producto. El Codex Alimentario solo autoriza como ingredientes agua potable y cloruro de sodio. <sup>4,20</sup>

Según la clasificación de leches evaporadas precisaremos lo siguiente:

- Leche evaporada Entera
- Leche evaporada parcialmente descremada
- Leche evaporada descremada

Los requisitos generales para elaboración de leche evaporada son:

- Color y olor: De blanco a crema, agradable, libre de olores extraños
- Sabor: Agradable, ligeramente dulce, y libre de sabores extraños a su naturaleza.
  
- Aditivos alimentarios: se podrán adicionar aditivos que estén aprobados en el Codex Alimentarius en su última versión vigente, en las dosis establecidas para la leche evaporada.<sup>4</sup>
  
- Esterilidad Comercial: El producto debe cumplir con las condiciones que la esterilidad comercial exige: Condición conseguida por la aplicación de calor por la cual se eliminan del alimento microorganismos capaces de reproducirse en condiciones no refrigeradas de almacenamiento y distribución y microorganismos viables de importancia para la salud. <sup>4,6</sup>
  
- Requisitos físico sensoriales

No debe sufrir modificaciones que alteren el envase tales como hinchamiento, fugas entre otros. Las características sensoriales tales como olor y aspecto, no deben diferir sensiblemente de las de una leche evaporada sin incubar.<sup>6,20</sup> Asimismo fijaremos la composición de las leches evaporadas de las cuales explicaremos a continuación.

- Materias primas, Leche y leche en polvo, crema y crema en polvo y productos a base de grasa de leche.
- El contenido mínimo de materia grasa es de 7.5% m/m
- El contenido mínimo de extracto seco de la leche 25% m/m
- Contenido mínimo de proteínas del extracto seco magro de leche 34% m/m
- El contenido de proteínas y grasa, podrán ajustarse para cumplir con los requisitos de composición, utilizando los siguientes productos lácteos para proteínas.<sup>20</sup>
- Retentado de la leche: El retentado de la leche es el producto que se obtiene de la concentración de la proteína de la leche mediante ultrafiltración de leche, leche parcialmente desnatada (descremada), o leche desnatada (descremada).
- Permeado de la leche: El permeado de la leche es el producto que se obtiene de la extracción de la proteína y la grasa de la leche mediante ultrafiltración de leche, leche parcialmente desnatada (descremada), o leche desnatada (descremada).<sup>4,6,22</sup>
- Lactosa.
- Ingredientes autorizados
- Agua potable y cloruro de sodio para el contenido físico-químico.

Desde el punto de vista económico, según el estudio de consumo per cápita anual de la leche evaporada en nuestro país ha ido creciendo, según las encuestas del INEI de año 2008-2009. La Leche evaporada es la de mayor consumo per cápita anual con 10 litros 500 mililitros al año a 900 mililitros al mes. La FAO en el año 2011, recomienda que el consumo mínimo de leche es de 120 litros por persona. Por otro parte la producción de leche y sus derivados ha tenido una creciente obteniendo importancia en el desarrollo del país, esto ha propiciado al incremento del Producto Bruto interno (PBI) per cápita y el valor de la moneda peruana, generando el aumento de la demanda de la leche para la preparación de derivados lácteos.<sup>22, 23</sup>

Para los últimos años la producción nacional de leche evaporada se constituye como el producto lácteo de mayor demanda en el mercado peruano y se estima que tiene una participación cerca del 80% seguido de la leche fresca que representa el 19% y la leche en polvo 1% y su variable precio ha tenido comportamiento diferenciado en caso de la leche evaporada de acuerdo al mercado que se rige, ya sea mercado nacional o internacional de exportación.<sup>2, 4, 23</sup> El Tratado de Libre Comercio (TLC) que el Perú



tiene con diferentes países y la economía estable en el país ha propiciado la mayor inversión y facilitado el intercambio y comercio de los diferentes productos, bajo reglas optimas en la negociación. Los principales centros de acopio en el Perú se encuentran partiendo de Lima, Cajamarca y Arequipa. En los departamentos mencionados hay cuencas donde los animales vacunos tendrán alimentación y cuidados diferentes todo esto depende de la ubicación geográfica, en función a las condiciones climatológicas, altitudinales y su proximidad a la capital. Esto afecta en el costo de producción de los derivados lácteos y por consiguiente en el precio de venta en el mercado peruano e internacional.<sup>3,23</sup>

Según la clasificación de Riesgo de Gloria en diciembre del 2011, elaborado por Class & Asociados S.A el mercado de productos lácteos cuenta con tres principales empresas: la Gloria, Nestle, y Laive, que concentran casi el 98% del mercado y el otro 2% está constituido por los productores artesanales.<sup>3, 23</sup>

Por otro lado, en la determinación de sólidos totales Determinación de Sólidos Totales refiere la NTP 202:002 establece como contenido mínimo 25,0g/100g. La determinación de sólidos totales (ST) es de importancia para:<sup>21, 24, 25</sup>

- Determinar si una muestra cumple con los requisitos estipulados por la norma técnica.
- La información lactométrica en combinación con dichos valores y otras pruebas complementarias permite determinar si una leche se encuentra adulterada.
- Establecer el rendimiento de la leche para la elaboración de productos lácteos (yogurt, queso, leche en polvo, leche descremada, etc.)

El porcentaje promedio de sólidos totales es de 12,7% representados por la grasa en emulsión, las proteínas en suspensión coloidal, lactosa, vitaminas, sales y otros componentes orgánicos e inorgánicos en solución. Los componentes sólidos no grasos representan en promedio 8,7%.<sup>24, 25</sup>

La determinación de los sólidos totales se puede realizar por diferentes métodos:

- Métodos Gravimétricos: Fundamentos en la evaporación del agua de una muestra de peso conocido y la pesada del residuo seco.<sup>9, 20, 23</sup> La evaporación puede hacerse por diferentes técnicas como son:

- Calentamiento preliminar en baño de vapor, seguido de desecación a 98-100°C, en estufa hasta peso constante.<sup>6,23</sup>
- Evaporación preliminar sobre una placa termoeléctrica hasta la aparición de las primeras trazas de color marrón, seguido de desecación al vacío a 100°C.
- Calentamiento con una lámpara de rayos infrarrojos o por el calor irradiado de una resistencia eléctrica, técnicas aplicadas en las Balanzas de Ohaus, Cenco, y similares.

Siguiendo con nuestra descripción del proceso de la determinación de sólidos totales definimos los siguientes métodos

Métodos Volumétricos: permiten la determinación del agua contenida en una muestra, por técnicas volumétricas tal como la destilación y subsiguiente medición del agua destilada en un tubo colector graduado.<sup>24</sup>

Métodos basados en la medición de una determinada propiedad: Proporcional en cierto sentido al contenido de sólidos totales. En este grupo encontramos los siguientes métodos:

- La determinación de peso específico, cuyo valor conocido el porcentaje de grasa, permite calcular, mediante fórmulas especiales el porcentaje de sólidos totales. Esta determinación puede hacerse utilizando diversas técnicas como aquellas que emplean la balanza de MohrWestphal, el picnómetro, el lactómetro o las técnicas de la esfera plásticas.<sup>9, 20,24</sup>

#### Determinación de Grasa

La NTP 202.002 establece como requisito mínimo 7,5g/100g. La determinación del contenido graso es de gran importancia:<sup>9,20, 24, 25</sup>

- Este parámetro influye en el precio al pagar por litro de leche.

- Permite determinar si una muestra de leche cumple con los valores legales establecidos.
- Es necesario conocer su valor para estandarizar la leche a los parámetros requeridos para la elaboración de derivados.

Los métodos utilizados para la determinación de grasa en leche y derivados pueden clasificarse dentro de tres grupos:

**Métodos Volumétricos:** que utilizan agentes químicos (ácido sulfúrico, detergentes), para lograr la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y medir consecutivamente la grasa separada en botellas especiales. A este grupo pertenecen los métodos de Babcock, de Gerber y aquellos que emplean detergentes tales como la técnica Tesa.<sup>20, 21, 22, 25</sup>

**Métodos Gravimétricos:** aquellos que utilizan solventes orgánicos para extraer la grasa, que luego de la evaporación de estos, se determina mediante pesada del extracto graso seco. En este grupo se encuentra el método de Roesse- Gottlieb.<sup>20, 24, 25</sup>

**Métodos Instrumentales:** fundamentados en la determinación de una determinada propiedad de la leche proporcional en algún sentido a su contenido de grasa. Por ejemplo la medición de la turbidez en condiciones controladas en instrumentos como el Milkotester, el Lactronic, etc.<sup>21, 22, 24</sup>

**Determinación de Método de Gerber.**

El método de Gerber perfeccionado por el químico Suizo N. Gerber, en 1892, se fundamenta al igual que el de Babcock, en el empleo del ácido sulfúrico y la fuerza centrífuga para separar la grasa de la leche o sus derivados en unas botellas especiales que permite medir directamente el porcentaje de grasa por volumen. Al mezclarse la grasa con el ácido en determinadas proporciones, el ácido primero precipita y luego disuelve las proteínas y demás constituyentes de la leche con excepción de la grasa.<sup>24,</sup>

25

Al mismo tiempo el ácido digiere la membrana del glóbulo de grasa y eleva la temperatura de la muestra, lo que a su vez disminuye la tensión interfacial (grasa-fase acuosa ácida) y la viscosidad. En estas condiciones la grasa funde, se aglomera y tiende a separarse favorecidos por la diferencia de su densidad (0.93) y la densidad de la mezcla ácida (1.43).<sup>9, 20, 21, 24, 25</sup>

A diferencia del método de Babcock, el método de Gerber utiliza alcohol isoamílico, el cual ayuda a disminuir la tensión interfacial favoreciendo la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa, además de prevenir la sulfonación y carbonización de la misma. El método de Gerber tiene las siguientes ventajas sobre el de Babcock: es más rápido, requiere menor cantidad de ácido y sus resultados no son afectados por la homogenización. Sin embargo, tiene la desventaja de necesitar otro reactivo, tapones especiales que deben ser reemplazados con el uso y es más peligroso. Los resultados obtenidos con este método son ligeramente superiores que los obtenidos por el de Babcock.<sup>20, 25, 26</sup> En las últimas exportaciones la leche evaporada sufrió un rechazo por parte del país de Panamá, ya que la Autoridad Panameña de seguridad de Alimentos (AUPSA) en sus estudios encontraron componentes provenientes de grasa vegetal, aditivos edulcorantes, saborizantes no teniendo compuestos provenientes de la vaca.<sup>5,6</sup> Generando desconfianza en la población peruana sobre los productos lácteos de consumo máximo en lima metropolitana

Por tal razón se revisó las normativas peruanas sobre la composición de la leche y se evidencian valores de referencia que serían de apoyo para determinar la concentración de las leches evaporada, por lo tanto, el objetivo de la investigación es determinar la concentración de sólidos totales y materia de las leches evaporadas de mayor consumo, que son de vital importancia para la población peruana y demostrar que no cumplen los valores legales establecidos.

Ante lo descrito anteriormente se investigó el siguiente problema: ¿Cuál será concentración de sólidos totales y materia grasa en las leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana?

El presente estudio tiene trascendencia teórica, social ya que hay la necesidad de tener en claro el contenido de sólidos totales y materia grasa de la leche evaporada de mayor consumo, que bien es cierto se ha visto comprometida, la calidad de este bien alimenticio y nuestra norma técnica peruana estipula un control para esta característica fisicoquímica. El cual servirá de referencia para otros estudios relacionados a los sólidos totales, materia grasa y sólidos totales no grasos, por lo tanto, esta información será útil para la sociedad e instituciones públicas y privadas que quieran hacer investigación, Asimismo tiene un enfoque social, porque se generará en las industrias lácteas con un mejor control de calidad en la leche evaporada que la sociedad consume.

La importancia de este estudio tiene gran implicancia a nivel mundial, ya que radica en evaluar concentración de los sólidos totales y materia grasa en la leche evaporada de mayor consumo, por lo tanto aportará una base técnica, para poder exigir a las industrias lácteas, un mejor control de calidad en la producción de la leche con mínimos y máximos para sólidos totales y materia grasa, así como también, a través de estos datos deja precedente para una investigación de sólidos totales no grasos que es la diferenciación de sólidos totales y materia grasa que no está claro en las normativas técnica peruana. Todo esto generará un mejor control en la calidad de la leche evaporada, también la información relacionada con otras pruebas complementarias que permitirá establecer si una leche se encuentra adulterada, así mismo concientizar a la sociedad, al consumidor y al proveedor para obtener un producto con alto valor nutritivo y con mejores estándares de calidad.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa de las leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana.

### **Objetivos Específicos**

- **1.** Determinar la concentración de sólidos totales en leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana.
- **2.** Determinar la concentración de materia grasa en leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana.

### **Hipótesis General**

La concentración de sólidos totales y materia grasa en las leches evaporadas de mayor consumo de Lima metropolitana no cumplen con los requerimientos de la NTP 202.002:2007

### **Hipótesis Específicas**

1. Los valores de sólidos totales en las leches evaporadas se encuentran debajo de la concentración  $\geq 25,0$  (%m/m).
2. Los valores de sólidos totales en las leches evaporadas se encuentran debajo de la concentración  $\geq 7.5$  (% m/m).

## II. METODOLOGÍA

Es una de las ciencias que provee al investigador una posición teórica y que conduce a la elección de los métodos que se siguen en una investigación como los conceptos, principios y leyes que le permiten encaminar de modo eficiente y eficaz el proceso de investigación científica.<sup>7</sup>

El alcance de la investigación es de carácter exploratorio, puesto que busca examinar un problema de investigación poco abordado antes, sirve para obtener información para realizar una investigación más completa en un contexto particular y establece prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados a un análisis de investigación.<sup>7</sup>

### 2.1 Tipo y Nivel de Investigación

#### **Tipo**

Este tema se trata de una investigación de campo, observacional, que busca especificar las concentraciones. sometiéndolo a un análisis sin modificar las variables.

Según su ubicación temporal es retrospectivo y de corte transversal, porque este tipo de estudio se limita a información obtenida a partir de los ensayos ya realizados, y transversal porque los análisis fueron medidos en una sola ocasión. lo que nos permite estimar la magnitud y distribución de un hecho en un momento dado. es decir, esta información puede estar contenido en un registro de ensayos; como nuestro estudio que de la determinación de los sólidos totales y materia grasa en las leches evaporadas de mayor consumo en lima metropolitana.

#### **Diseño de la Investigación**

Es una investigación de diseño no experimental por lo que no existe intervención del investigador sobre los resultados. que permite obtener conocimientos y datos de un

determinado sector. La finalidad de esta investigación es la búsqueda de conocimiento que permite fomentar las bases teóricas y de conocimientos para la ciencia.

## **2.2 Operacionalización de variables**

**Variable independiente:** Leches evaporadas de mayor consumo

### **Definición Conceptual:**

#### **Leche evaporada**

Se entiende por leches evaporadas los productos obtenidos mediante eliminación parcial del agua (60%) de la leche por medio del calor o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto con la misma composición y características.

### **Clasificación de leches evaporadas:**

- Leche evaporada Entera
- Leche evaporada parcialmente descremada
- Leche evaporada descremada

**Variable dependiente: Concentración de Sólidos Totales y Materia Grasa**

### **Definición Conceptual:**

**Concentración de sólidos totales** hace alusión a la materia que está suspendida o disuelta en un medio acuoso.

**Materia grasa:** Se llama grasa alimentaria a la materia grasa de origen animal o vegetal empleada como alimento.

## **2.3 Población, muestra y muestreo.**

La población está conformada por las diferentes marcas de leches evaporadas de mayor consumo de lima metropolitana, provenientes de empresas lácteas y obtenidas de centros comerciales, así como bodegas de la ciudad de lima, los cuales están aptos para el consumo humano.



**Población**

Empresas productoras de leches evaporadas en lima metropolitana.

**Muestra**

El tamaño de la muestra fue determinado a juicio de los investigadores y en relación a los métodos aplicados a los 20 productos más comercializados (2 por marca) de las diferentes marcas de leche evaporada en lima metropolitana.

**Criterios de inclusión**

Leches evaporadas de mayor consumo en lima metropolitana

**Criterio de exclusión**

Latas de Leches evaporadas de menor consumo

Latas de Leches evaporadas golpeadas.

Leches evaporadas sin registro sanitario

Leches evaporadas vencidas

**Muestreo:**

Se utilizo un muestreo no probabilístico, ya que los elementos seleccionados para la muestra fueron elegidos intencionalmente por el investigador

Primero debemos realizar el muestreo correspondiente el cual consta de 2 productos de 10 diferentes marcas de leches evaporadas de mayor consumo comercializadas en la ciudad de lima metropolitana

**2.4 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos****Técnicas**

Para realizar los ensayos se llevaron a cabo en el laboratorio de CERTILAB, que es una certificadora reconocida por el Instituto Nacional de Calidad. Para medir los sólidos

totales y materia grasa de las leches evaporadas de mayor consumo de lima metropolitana.

Tratado de muestra; que consta de una reconstitución del volumen ya que las leches evaporadas pierden aproximadamente el 60 % de agua, por tal razón es necesario realizar este proceso, por medio de calor ambiente adecuada y todos los requisitos que estipula la NPT 202.112 ya la NTP202.113.

Se procede a calentar la lata cerrada en baño maría a una temperatura aproximada de 60°C. Retirar y agitar vigorosamente la lata cada 15 minutos. Y seguir con el proceso estipulado en las NTP 202.135.

En cuanto mi variable dependiente: Concentración de sólidos totales y materia grasa

Para la Determinación de sólidos totales y materia grasa existen varios métodos, de los cuales se utilizarán 2 técnicas.

#### **Para sólidos totales.**

##### **Método de Gravimétrico:**

Se fundamenta en la evaporación del contenido de agua de una muestra de peso conocido y el peso del residuo seco.

#### **Para Materia Grasa.**

##### **Método de Gerber:**

Método por el cual a través de la fuerza centrípeta y el empleo de ácido sulfúrico se podrá separar la grasa de la leche colocándolo en una botella especial que permite medir directamente el contenido de grasa por volumen. En este proyecto se describe el método butirométrico de Gerber, donde es importante para el control de calidad de la industria láctea.

#### **Instrumentos**

Butirómetro de Gerber y centrífuga de Gerber, en la determinación de materia grasa de las leches evaporadas.

Balanza Analítica de 4 Dígitos, equipo de baño maría, estufa a 98-100°C y Desecador para determinación de Sólidos totales en las leches evaporadas. Hoja de cálculo en Excel para el análisis de Datos.

## **2.5 Procedimiento**

### **Recolección de muestras:**

Se recolectaron de forma aleatoria 20 unidades (2 de cada marca) de leche evaporada de mayor consumo que son comercializadas en la ciudad de Lima metropolitana de las distintas áreas comerciales: mercados, supermercados y bodegas, buscando obtener diferentes marcas y presentaciones, como en tetra pack, bolsitarro y en lata que es la presentación más usada por las empresas productoras de leche evaporada.

#### **- Inspección de la muestra:**

Al elegir una muestra no debe ser de las leches evaporadas de menor consumo, además observar fecha de vencimiento válido, que no esté defectuoso; golpeado, perforado, sucio, verificar el cierre e hinchamiento del envase por el botulismo, así como el registro sanitario vigente.

#### **- Codificación de las muestras:**

De las 20 muestras de leche evaporada se procedió a realizar una codificación con la finalidad de obtener resultados objetivos.

CUADRO N° 1: CODIFICACIÓN DE LAS LECHES EVAPORADAS

| <b>CODIGO</b> | <b>LECHE<br/>EVAPORADA<br/>NUMERO</b> | <b>LOTE</b>   | <b>FECHA DE<br/>VENCIMIENTO</b> |
|---------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| <b>M1</b>     | L.E. 01                               | 433514        | 23/05/2018                      |
| <b>M2</b>     | L.E. 02                               | 62379         | 25/02/2018                      |
| <b>M3</b>     | L.E. 03                               | 61887         | 07/01/2018                      |
| <b>M4</b>     | L.E. 04                               | 51771.BD      | 25/02/2018                      |
| <b>M5</b>     | L.E. 05                               | 515228.PNX    | 01/01/2018                      |
| <b>M6</b>     | L.E. 06                               | 21339.PNX     | 13/12/2017                      |
| <b>M7</b>     | L.E. 07                               | 70910107A1    | 28/10/2017                      |
| <b>M8</b>     | L.E. 08                               | 51528.PNX     | 01/01/2018                      |
| <b>M9</b>     | L.E. 09                               | 7750151601696 | 19/02/2018                      |
| <b>M10</b>    | L.E. 10                               | 7750151002301 | 07/12/2017                      |
| <b>M11</b>    | L.E. 11                               | 433514        | 23/05/2018                      |
| <b>M12</b>    | L.E. 12                               | 62379         | 25/02/2018                      |
| <b>M13</b>    | L.E. 13                               | 61887         | 07/01/2018                      |
| <b>M14</b>    | L.E. 14                               | 51771.BD      | 25/02/2018                      |
| <b>M15</b>    | L.E. 15                               | 515228.PNX    | 01/01/2018                      |
| <b>M16</b>    | L.E. 16                               | 21339.PNX     | 13/12/2017                      |
| <b>M17</b>    | L.E. 17                               | 70910107A1    | 28/10/2017                      |
| <b>M18</b>    | L.E. 18                               | 51528.PNX     | 01/01/2018                      |
| <b>M19</b>    | L.E. 19                               | 7750151601696 | 19/02/2018                      |
| <b>M20</b>    | L.E. 20                               | 7750151002301 | 07/12/2017                      |

En el CUADRO N° 1 se codifica las muestras de leche evaporada teniendo en cuenta el registro de lote, fecha de vencimiento y dando un código para cada unidad.

Antes de ser analizados las muestras pasaron por:

### **Muestreo:**

Para esto tendrán que pasar por la técnica de tratado de muestra; que consta de una reconstitución del volumen ya que las leches evaporadas pierden aproximadamente el 60 % de agua en su proceso de elaboración, por tal razón es necesario realizar este proceso de reconstitución, teniendo ambientes adecuados, indumentaria apropiada, uso de equipos como la bañera maría y cumpliendo todos los requisitos que estipula la NTP 202.112 y la NTP 202.115.<sup>24</sup>

### **Preparación de la muestra**

Se procede a retirar la etiqueta y a continuación a calentar la lata cerrada en bañera maría a una temperatura aproximada de 60°C. Retirar y agitar vigorosamente la lata cada 15 minutos. Pasado 2 horas retirar la lata y dejar que enfrié hasta una temperatura ambiente, se procede a retirar la tapa completamente y se continúa mezclando todo el contenido usando una cuchara o una espátula. No debe quedar grasa separada, si existiera indica que la muestra no está bien preparada.<sup>21</sup> finalizando el proceso de homogenización se procede a tomar 40 g de la mezcla con 60 g de agua y se mezcla completamente. Ya tenemos la muestra reconstituida lista para su análisis.

Para realizar un proceso más objetivo de las 20 muestras recolectadas y posteriormente codificadas, 10 muestras se enviaron al laboratorio de CERTILAB el cual es conocido por su labor como certificadora de productos alimenticios.

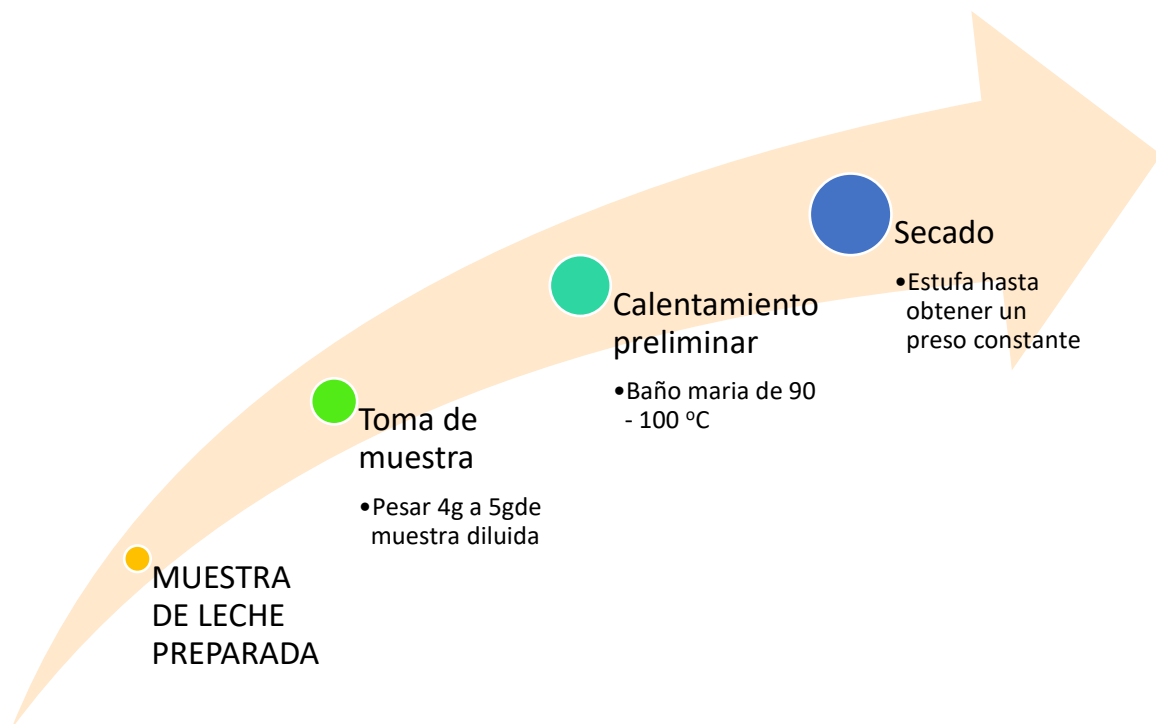
Las 10 muestras restantes se procedieron a analizar por los métodos estipulados en las normativas técnicas peruanas mencionadas anteriormente para la leche evaporada en la determinación de sólidos totales por el método gravimétrico y el método de Gerber para el contenido de materia grasa. Los métodos son elegidos por su eficacia y confiabilidad de resultados.

## Análisis de sólidos totales

Método gravimétrico por secado:

Existen diferentes técnicas, la que se utilizó es por secado la cual consiste en obtener un residuo blanco.

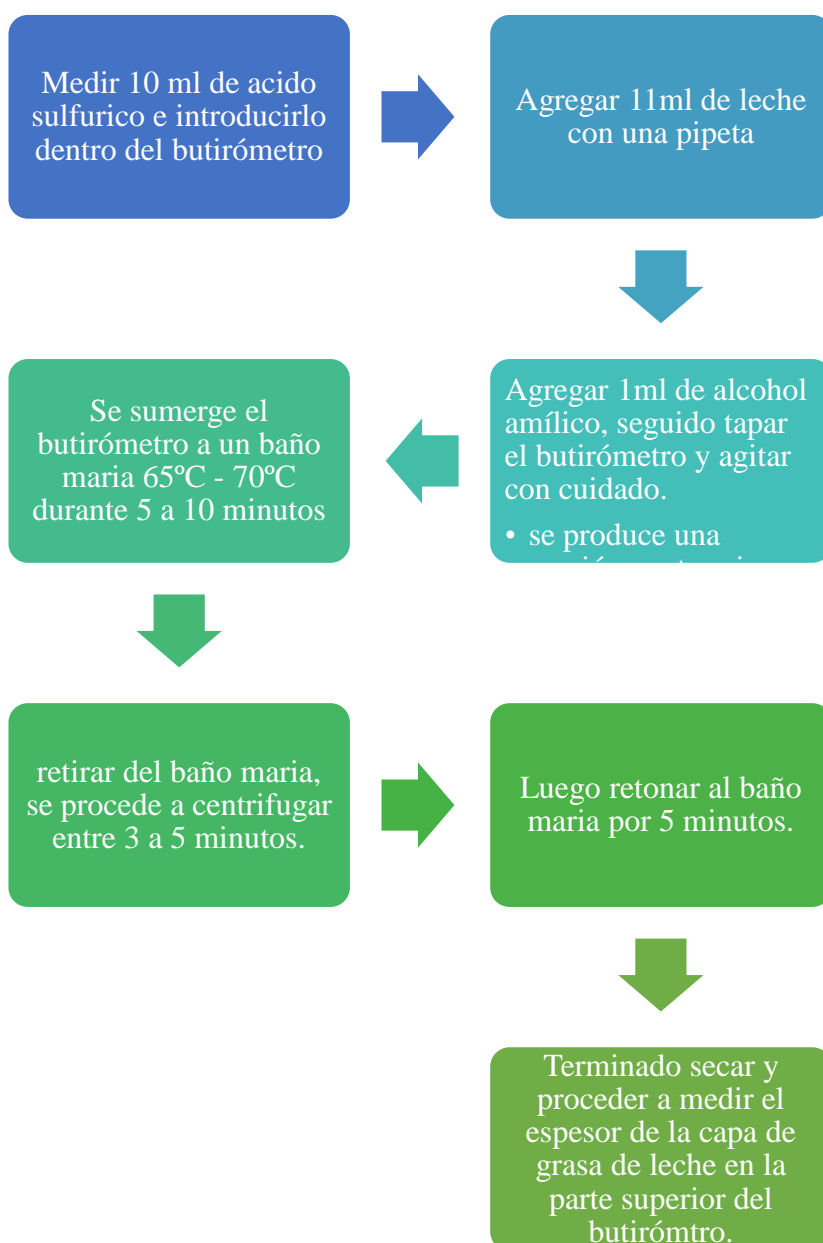
FIGURA N°1 MÉTODO GRAVIMÉTRICO POR SECADO



Materia Grasa Método de Gerber :

Para el análisis del contenido de grasa tenemos otros métodos, pero se elige el método de Gerber por ser más rápido, requiere menor cantidad de ácido y sus resultados no son afectados por el proceso de homogenización. Además de prevenir la sulfonación y carbonización. Al utilizar el alcohol amílico, proporciona una menor tensión superficial, favoreciendo la ruptura de la emulsión, y por consiguiente la separación de la grasa, el instrumento a utilizar es el butirómetro.

GRAFICO N°1 PROCESO MÉTODO DE GERBER



## **2.6 Métodos de análisis de datos.**

Para el procesamiento de los resultados, se elaborará mediante el programa Excel.

Utilizando gráficos estadísticos, como barras y cuadros complementarios para la organización y distribución de la información.

## **2.7 Aspectos éticos.**

El presente trabajo se basó en la credibilidad de las fuentes empleados por el investigador respetando el estilo científico, asimismo se aplicaron las buenas prácticas de laboratorio y bioseguridad, respetando las normas y condiciones de mantenimiento del laboratorio de la universidad UAP donde se realizó una parte del procesamiento de la muestra.

Otra consideración adicional a mi investigación es que se cuenta con las certificaciones de los resultados obtenidos en CERTILAB que es una entidad que respalda la validez y confiabilidad de mis datos.



### III. RESULTADOS

#### Análisis de tablas y gráficos

En el análisis de las 20 muestras de leche evaporada obtenidas en la ciudad de Lima metropolitana, se obtuvo los resultados para el contenido de sólidos totales y grasas.

Los resultados se contrastan con lo establecido en la norma técnica peruana; NTP 202.002.2007 y la NTP 202.135:1998 que contiene las disposiciones oficiales para la leche evaporada.

#### 3.1 concentración de sólidos totales

La determinación de sólidos totales en las 20 muestras de leche evaporada.

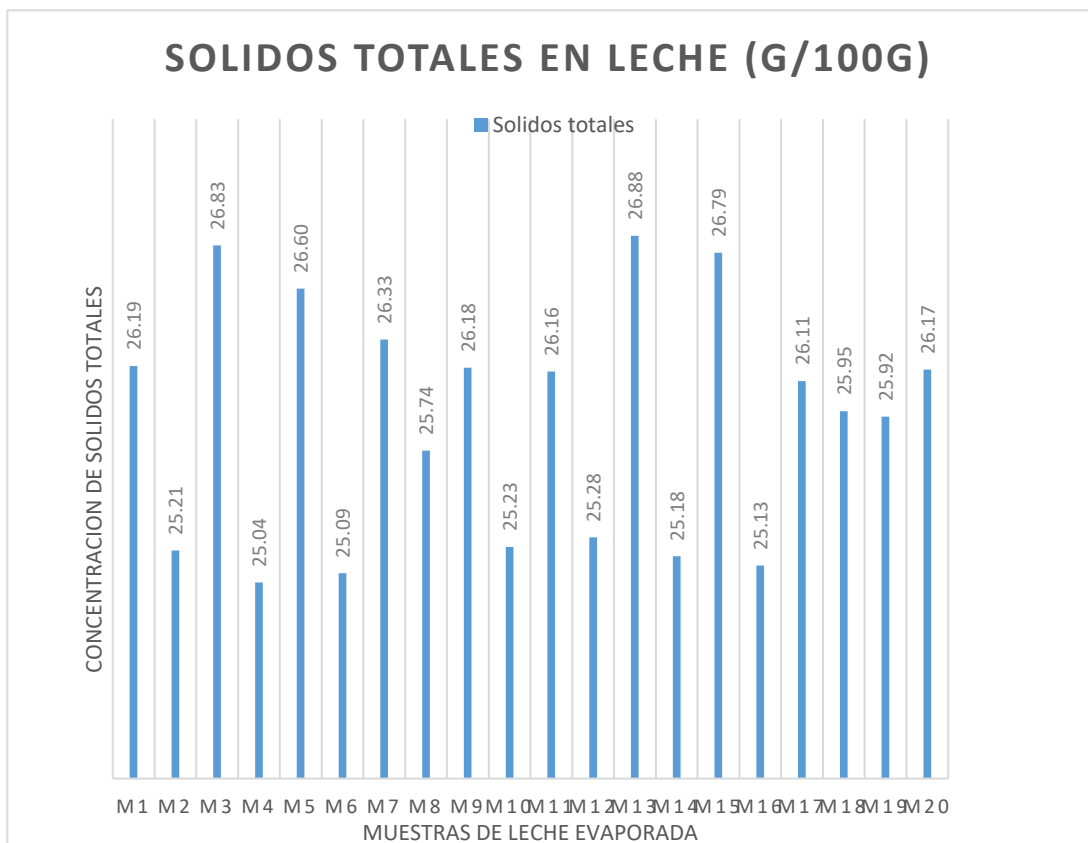
**TABLA N° 1 DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE SOLIDOS TOTALES EN LECHE EVAPORADA MAYOR (g/100g).**

| <b>Código</b> | <b>Sólidos totales<br/>g/100g</b> |
|---------------|-----------------------------------|
| <b>M1</b>     | <b>26,19</b>                      |
| <b>M2</b>     | <b>25,21</b>                      |
| <b>M3</b>     | <b>26,83</b>                      |
| <b>M4</b>     | <b>25,04</b>                      |
| <b>M5</b>     | <b>26,6</b>                       |
| <b>M6</b>     | <b>25,09</b>                      |
| <b>M7</b>     | <b>26,33</b>                      |
| <b>M8</b>     | <b>25,74</b>                      |
| <b>M9</b>     | <b>26,18</b>                      |
| <b>M10</b>    | <b>25,23</b>                      |
| <b>M11</b>    | <b>26,16</b>                      |
| <b>M12</b>    | <b>25,28</b>                      |
| <b>M13</b>    | <b>26,88</b>                      |
| <b>M14</b>    | <b>25,18</b>                      |
| <b>M15</b>    | <b>26,79</b>                      |
| <b>M16</b>    | <b>25,13</b>                      |
| <b>M17</b>    | <b>26,11</b>                      |

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| <b>M18</b>      | <b>25,95</b> |
| <b>M19</b>      | <b>25,92</b> |
| <b>M20</b>      | <b>26,17</b> |
| <b>promedio</b> | <b>25,9</b>  |

**Interpretación:** En la TABLA N°1. Se obtuvieron como resultado los valores dentro del rango normal que están expresados g/100g de sólidos totales, teniendo como valor mínimo de 25.04 para la muestra M4 y un promedio 25,90 g/100g.

**GRAFICO N°2 DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE SOLIDOS TOTALES EN LECHE EVAPORADAS DE MAYOR CONSUMO (g/100g).**



**Interpretación:** En el GRAFICO N° 1 de sólidos totales se observa que cada muestra ha obtenido concentraciones superiores a 25 g/100g, lo cual demostramos conformidad con la norma técnica peruana (NTP) 202.002.2007, además se observa que la Muestra M4 tiene el valor mínimo con 25,04g/100g de sólidos totales y la muestra M13 tiene el valor máximo de 26,88g/100g.

### 3.2 Concentración de Materia Grasa.

La determinación de grasa en leche evaporada obtuvo resultados dentro de los valores establecidos en la NTP 202.002.2007 para el contenido de grasa de las distintas presentaciones de leche evaporada.

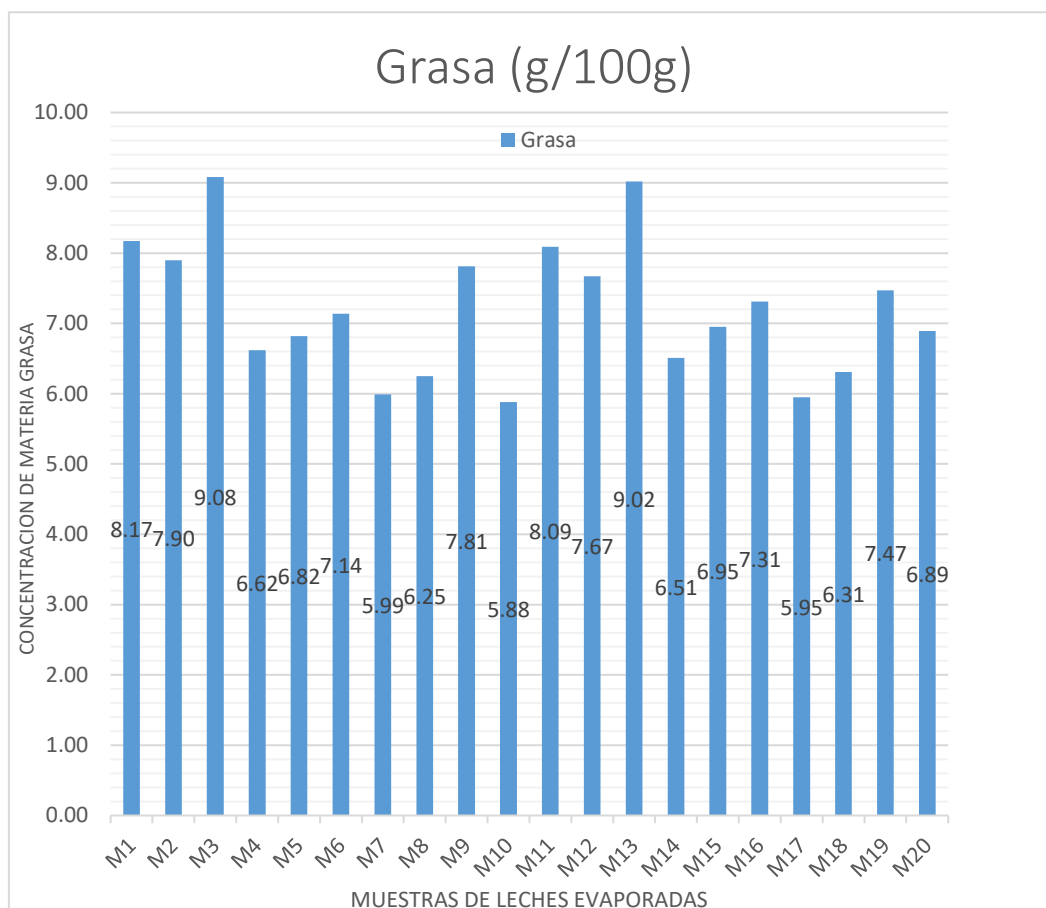
**TABLA N° 2 DETERMINACION DE CONCENTRACION DE MATERIA GRASA EN LAS LECHEES EVAPORADAS DE MAYOR CONSUMO**

| CÓDIGO          | GRASA G/100g |
|-----------------|--------------|
| M1              | 8,17         |
| M2              | 7,90         |
| M3              | 9,08         |
| M4              | 6,62         |
| M5              | 6,82         |
| M6              | 7,14         |
| M7              | 5,99         |
| M8              | 6,25         |
| M9              | 7,81         |
| M10             | 5,88         |
| M11             | 8,09         |
| M12             | 7,67         |
| M13             | 9,02         |
| M14             | 6,51         |
| M15             | 6,95         |
| M16             | 7,31         |
| M17             | 5,95         |
| M18             | 6,31         |
| M19             | 7,47         |
| M20             | 6,89         |
| <b>Promedio</b> | 7,19         |

**Interpretación:** En la TABLA N° 2 Los resultados de las 20 muestras analizadas tienen un valor mínimo 5.88 g/100g no cumpliendo con los valores mínimos

(7.5g/100g para leches evaporadas) y un valor máximo de 9.08g/100g con un promedio de contenido de grasa de 7,19 g/100g demostrando que en su mayoría no cumplen con lo especificado por la NTP 202.002.2007.

### GRAFICO N°3 DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA EN LAS LECHES EVAPORADAS DE MAYOR CONSUMO



**Interpretación:** En el Gráfico N°2 se puede observar que no se cumple con el contenido de grasa para la 12 muestras; La M10 tiene el valor mínimo de 5,88g/100g y M3 representa el contenido más alto con 9,08g/100g para las leches evaporadas de mayor consumo.

#### IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó el análisis fisicoquímico de la leche evaporada tomando 20 muestras de mayor consumo en Lima metropolitana, obteniendo como resultado para sólidos totales un valor mínimo 25.04g/100g para las leches evaporadas de mayor consumo. Al multiplicando por su factor de dilución se obtiene un valor de concentración 15.65g/100g que vendría a ser el equivalente a la concentración en la leche cruda, este resultado hay similitud al contrastándolo a la investigación de Viera M (2013), titulada “Parámetros de calidad de leche de vacuno en los distritos de Apata, Matahuasi Y Concepción en el valle del Mantaro”, donde los sólidos totales para la leche cruda recolectada fueron de 11,91 +/- 0,21 %. También presenta relación con el estudio de Botina E , Ortiz D. (2013), titulado “Evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda” , en sus resultados el contenido de sólidos la normativa para leche cruda la NTP 202.001 que establece como requisito mínimo 11,4 g/100g.

El contenido de materia Grasa en la leche evaporada como resultado mínimo se obtuvo un valor de 5.88g/100g. Cabe mencionar que según la NTP 202.002.2007 establecen que el contenido mínimo de grasa es de 7,5g/100g. Encontrándose por debajo. Pero al multiplicarlo por el factor de dilución convirtiéndose en equivalente a una leche cruda con una concentración de 3.675g/100g. Se corrobora que, según la investigación de Biotina E y Ortiz D (2013) que la leche cruda comercializada en el corregimiento de catambuco - colombia, el contenido de grasa de la leche es de 3,74%, este estudio tiene resultado similar al de Antezana C. (2015), titulada; “Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa”, donde el contenido de grasa para leche es de 3 +/- 0,02%. Comparado con estos antecedentes el resultado de este estudio está muy cercana y por encima correspondientemente, y a su vez dentro de lo que estipula para el contenido de materia grasa en leche cruda en la NTP 2002.001(mínimo: 3,2 g/100mg) en la tabla de requisitos físico-químicos.

## V. CONCLUSIONES

De los análisis repetitivos de las muestras de las leches evaporadas se determina una concentración promedio para sólidos totales de: 25,90 g/100g, siendo estos superiores a lo que establece la norma técnica (mínimo: 25 g/100g).

En la determinación de la concentración de materia grasa se obtiene un valor promedio de 7,19g/100g. Encontrándose por debajo de lo establecido en la normativa técnica peruana NTP 202.002.2007. Siendo el valor mínimo de 7,5 %(m/m).

## VI. RECOMENDACIONES

A partir de este estudio, se recomienda:

- Realizar un estudio más exhaustivo sobre los tipos de leche evaporada que se comercializan en la ciudad de Lima, ya que sabemos que la mayoría de productores artesanales, micro y pequeña empresa y las grandes industrias lecheras llevarán sus productos a la capital donde se encuentra la mayor demanda, asimismo habrá nuevas marcas, presentaciones y es necesario hacer un control de calidad, físico y químicos.
- Utilizar otros métodos para la determinación de materia grasa, ya que hay 3 grandes grupos:
  - 1) método volumétrico que utiliza agentes químicos (ácidos y detergentes) para romper la emulsión; a este grupo pertenece el método de Badcock y el método de Gerber el cual se ha tomado en este estudio.
  - 2) Métodos Gravimétricos que utiliza solventes orgánicos para extraer la grasa; método de Roesse-gottlied, método de Mojonnier.
  - 3) Métodos Instrumentales; fundamentados en la medición de una sola propiedad de la leche, que es proporcional a su contenido de grasa, por ejemplo, la turbidez en condiciones controladas con instrumentos como el Milkotester, el tactronic, etc.

Con la finalidad de obtener resultados que sean más efectivas y económicas.

- También durante el desarrollo de la tesis se obtuvo un dato importante que son los datos promedio de sólidos totales y materia grasa, que serían útil para otras investigaciones, así como los sólidos totales no grasos que es la diferenciación de sólidos totales y materia grasa dejando adjunto la tabla en anexos.

-

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, IEES Instituto de estudios económicos y sociales. REPORTE SECTORIAL, enero 2015; P:01
- 2) Instituto Nacional de estadística e Informática. Consumo de Alimentos y bebidas. Lima: Instituto Nacional de estadística e Informática; 2009
- 3) Espinoza D. Plan estratégico de sector lácteo de Cajamarca [Tesis de Maestría]. Surco: Tesis PUCP; 2012: P 21-24
- 4) Norma del Codex para leches evaporadas. CODEX STAN 281-971, 2010; P:1
- 5) Especificaciones Técnicas de leche evaporada entera Modalidad Producto. QualiWarma, 2016; 002(01): 1.
- 6) Llamosas J, Rosas R, Villanueva H, Sánchez D, Ulloa MC, Córdova S, Gonzales S, et al NTP 202.002:2007. Leche y Productos lácteos. Leche evaporada. Requisitos:  
lima: INACAL; 2007
- 7) Roberto H, Carlos F, Pilar B. Metodología de la investigación sexta edición Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V; 2014.
- 8) Antezana V. CI. Efecto en la hidrolisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa. [tesis para optar el título de ingeniera de industrias alimentarias]. Lima; Universidad Nacional Agraria La Molina, facultad de industrias alimentarias; 2015
- 9) Viera V, Agustín M. Parámetros de calidad de leche de vacuno en los distritos de Apata, Matahuasi y Concepción en el valle del Mantaro. [tesis para optar el título de Ingeniería Zootecnista]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia; 2013



- 10) Biotina EC, Ortiz DA. Evolución de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el corregimiento de catambuco. [tesis para optar por el título de Zootecnista]. Catacumbo; Univeridad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias; 2013
- 11) Molina FI, Determinación de la calidad de la leche cruda (acidez, densidad, grasa, reductasa, solidos totales), aplicando un programa de capacitación en 4 comunidades de la parroquia Pintag, Caton Quito. [tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista]. Riobamba; Escuela superior politécnica de chimbotazo, facultad de ciencias pecuarias; 2009.
- 12) Llamosas J, Rosas RN, Villanueva H, Sánchez D, Ulloa MC, Córdova S, Gonzales S, et al NTP 202.085: 2015 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificaciones. 4a Ed. Lima, Perú: INACAL; 2015-11-26.
- 13) Dirección General de Promoción Agraria DGPA. Aspectos Nutricionales y Tecnológicos de la Leche del Ministerio de Agricultura. [Monografía en internet] \*  
 Dirección de crianzas;2005[10/09/2017]\* disponible en:  
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)
- 14) Quezada J. Control de Calidad de productos pecuarios. [Monografía en internet]\* Perú-Ferreñafe. Producción Agropecuaria. Instituto de educación superior tecnológico público “Enrique López Albuja”; 2013 [11/09/17] Disponible en:  
<https://esslidesharenet/jotarqv/control-de-calidad-de-la-leche>
- 15) Bierman J, Kincanon E. Principio de Arquímedes. [Monografía en internet] España;Curso Interactivo de física en internet; 2017[15/09/17]. Disponible en:  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/fluidos/arquimedes/arquimedes.html>
- 16) Nacional Abierta y a Distancia–UNAD. Definición composición, estructura y propiedades de la leche. [Monografía en internet] Escuela de ciencias Universidad básica, tecnológica e ingeniería; 2005 [17/09/17]. Disponible en:  
[http://infolactea.com/wpcontent/uploads/2016/01/301105\\_LECTURA\\_Revisión\\_de\\_Presaberes.pdf](http://infolactea.com/wpcontent/uploads/2016/01/301105_LECTURA_Revisión_de_Presaberes.pdf)

- 17) Mestanza B. Análisis Bromatológico de leche fresca utilizada en la elaboración de manjar blanco en industrias A.C.Q en los meses de febrero 2012-julio 2012. [Tesis Pre-grado] Trujillo; 2013: P 15-20
- 18) Ávila J. Propiedades físicas de la leche [Monografía en internet] Blogged; 2011 [Acceso 16/09/17]. Disponible en: <http://caracteristicasfisicoquimicasdlaleche.blogspot.pe/>
- 19) Aguilar M. Estudio del consumo de leche en las familias del distrito de Bambamarca del año 2000 al año 2009 de la escuela académico profesional de ingeniería en agronegocios de la facultad de ciencias agrarias de la universidad nacional de Cajamarca 2009 [tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencia Agrarias, escuela académico profesional de Ingeniería en agronegocios; 2009.
- 20) Marcelín R, Vélez J. Proceso de elaboración y propiedades fisicoquímicas de las leches condensada, azucarada y evaporada. Temas selecto de ingeniería de alimentos [Internet]. 2012 [citado el 24 de sept. De 2017]; 6(1) PP: 13-21. Disponible en: [http://www.udlap.mx/wp/tsia/files/No6-Vol-1/TSIA-6\(1\)-Marcelin-Rodriguez-et-al-2012.pdf](http://www.udlap.mx/wp/tsia/files/No6-Vol-1/TSIA-6(1)-Marcelin-Rodriguez-et-al-2012.pdf)
- 21) Llamosas J, Rosas RN, Villanueva H, Sánchez D, Ulloa MC, Córdova S, Gonzales S, et al NTP 202.001: 2003 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Requisitos. 4a Ed. Lima, Perú: INDECOPI; 2004
- 22) Ampuero LA, PampañaupaR, Torres A. Producción de Leche evaporada; Apurímac; Universidad Nacional Micaela Bastidas; 2009
- 23) Consumos per cápita de los principales alimentos 2008 – 2009: P 23-24 Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1028/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1028/cap01.pdf)

- 24) Universidad de Zulia Facultad de ciencias veterinarias Departamento de producción e industria animal Cátedra de Ciencias y Tecnología de la Leche. , Determinación de grasa y solidos totales en leche y derivados. Venezuela: Maracaibo; 2004.
- 25) Llamosas J, Rosas RN, Villanueva H, Sánchez D, Ulloa MC, Córdova S, Gonzales S, et al NTP 202.135:1998 (revisada 2014). Leche y productos lácteos. Leche Evaporada. Preparación de la muestra. Determinación de ácido láctico, ceniza, plomo, grasa, nitrógeno, caseína, albúmina, lactosa, gelatina, preservantes, aditivos de color y solidos totales. Lima: INACAL; 2014.
- 26) García M.E, Ferández SI, Fuentes LA. Determinación del contenido en grasa de la leche por el método de Gerber. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; 2009.

## Anexo 1: Matriz de consistencia

**Autor (es): Gerónimo Romero César Augusto y Pérez Chahuara Iraidá Guadalupe**

**Tema: Determinación de Sólidos Totales y Materia Grasa en Leches Evaporadas de Mayor Consumo**

| Problema general  | Objetivo general  | Hipótesis general   | Variables y dimensiones  | Metodología  |
|---|---|---|--|--|
| ¿Cuál será la concentración de sólidos totales y materia grasa en las leches evaporadas de mayor consumo?   | Determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa en leches de mayor consumo 2020  | La concentración de sólidos totales y materia grasa en las leches evaporadas está dentro de los requerimientos de la NTP 202.002:2007.  | Variables:<br><br><b>Variable 1: Dependiente:</b> concentración de sólidos totales y materia grasa.<br><b>Variable 2: Independiente:</b><br><br>Leches evaporadas de mayor consumo   | <b>Alcance de la investigación:</b> Exploratoria<br><br><b>Método de la investigación:</b><br><br>1. Según su ubicación temporal: transversal<br>2. Según la planificación de toma de datos: Retrospectivo.  |
| Problemas específicos   | Objetivos específicos   | Hipótesis específicas   |  | <b>Diseño de la investigación:</b> No experimental   |
| <b>P.E.1:</b> ¿Cuál será la concentración de sólidos totales en leches evaporadas de mayor consumo? <b>P.E.2:</b> ¿Cuál será la concentración de materia grasa en leches evaporadas de mayor consumo? | <b>O.E.1:</b> Determinar la concentración de sólidos totales en leches evaporadas de mayor consumo. <b>O.E.2:</b> Determinar la concentración de materia grasa en leches evaporadas de mayor consumo. | <b>H.E.1:</b> Los valores de sólidos totales en las leches evaporadas se encuentran en una concentración $\geq 25,0$ (% m/m).<br><br><b>H.E.2:</b> Los valores de sólidos totales en las leches evaporadas se encuentran en una concentración $\geq 7.5$ (% m/m). | <b>Dimensiones:</b><br><br><b>Dimensión Dimensiones de variable 1</b><br><br>1. Método de Gerber<br>2. Método de Gravimétrico<br><br><b>Dimensiones de variable 2:</b><br><br>Diferentes marcas comercializadas en lima – Perú | <b>Población:</b> Empresas productoras de Leches evaporadas en.<br><br><b>Muestra:</b> 20 Productos de leches evaporadas de mayor consumo (2 por marca).<br><br><b>Técnicas de recopilación de información:</b><br><br>○ Ficha de inspección de muestras<br>○ Registro de codificación de las leches evaporadas<br>○ Hojas de resultados de sólidos totales<br>○ Hoja de resultados de Materia grasa |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p><b>Técnicas de procesamiento de información:</b></p> <p>Programa Excel.</p> <p><b>Procedimiento experimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recolección de Leches evaporadas de mayor consumo</li> <li>○ Inspección de leches evaporadas.</li> <li>○ Codificación de las 20 muestras</li> <li>○ Envío de 10 muestras a CERTILAB y 10 para análisis propio.</li> <li>○ Preparación de las 10 muestra</li> <li>○ Análisis de Solidos Totales- Método Gravimétrico.</li> <li>○ Análisis de Materia Grasa. - método de Gerber</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|

## ANEXO N°2 Cuadro Operacionalización de variables

| Variable<br>Dependiente                                 | Concepto  | Dimensiones  | Tipo de<br>Variable | indicadores                                 | escala    |
|---|---|--|---------------------|---|-----------|
| <b>Concentración de sólidos totales y materia grasa</b> | contenido mínimo de sólidos totales y contenido mínimo de materia grasa         | Método de Gerber y Método Gravimétrico.                                    | Cuantitativa        | Sólidos Totales (%):<br>Min 25.0            | continuas |
| Variable<br>Independiente                               | Concepto  | Dimensiones  | Tipo de<br>Variable | Indicadores                                 | Escala    |
| <b>Leches Evaporadas de Mayor consumo</b>               | La Leche evaporada es la que pasa por la eliminación parcial de agua en un 60%. | Diferentes Marcas de leche evaporada comercializadas en Lima Metropolitana | Cualitativa         | Leches evaporadas de las diferentes marcas. | Continua  |

## ANEXO N° 3 Requisitos Físico – Químicos NTP 202.002

**TABLA 1 - Requisitos físico – químico**

| Requisitos                                    | Leche evaporada entera | Leche evaporada parcialmente descremada | Leche evaporada descremada | Método de ensayo |
|---|------------------------|---|----------------------------|------------------|
| Materia grasa<br>(% m/m)                      | Mínimo 7,5             | Menor de 7,5<br>Mayor de 1,0            | Máximo 1,0                 | NTP 202.135      |
| Sólidos no grasos<br>(% m/m)                  | ----                   | Mínimo 20,0                             | ---                        | *                |
| Sólidos totales<br>(% m/m)                    | Mínimo 25,0            | ---                                     | Mínimo 20,0                | NTP 202.135      |
| Proteína en los sólidos no grasos<br>( % m/m) | Mínimo 34,0            | Mínimo 34,0                             | Mínimo 34,0                | NTP 202.135      |

(\*) Para el cálculo de los sólidos no grasos se determinarán los sólidos totales, contenido de grasa y por diferencia los sólidos no grasos.

**ANEXO 4: PORCENTAJE APROXIMADO DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA (Por cada 100 gramos)**

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| <b>Agua</b>                  | <b>88%</b>  |
| <b>Azúcar (energía Kcal)</b> | 51kcal (5%) |
| <b>Proteínas</b>             | 3'2%        |
| <b>Grasas</b>                | 3'4%        |
| <b>Sales minerales</b>       | 1%          |
| <b>Lactosa</b>               | 4,7%        |

FUENTE: [Agrobit.com/Info\\_Tecnica](http://Agrobit.com/Info_Tecnica)

**ANEXO N°5: COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE DIVERSOS MAMÍFEROS**

| Especie | Agua % | Grasa% | Proteína% | Lactosa% | Minerales% |
|---------|--------|--------|-----------|----------|------------|
| Humana  | 87.43  | 3.75   | 1.63      | 6.98     | 0.21       |
| Vaca    | 87.20  | 3.70   | 3.50      | 4.90     | 0.70       |
| Cabra   | 87.00  | 4.25   | 3.52      | 4.27     | 0.86       |
| Oveja   | 80.71  | 7.90   | 5.23      | 4.81     | 0.90       |
| Búfalo  | 82.76  | 7.38   | 3.60      | 5.48     | 0.78       |
| Llama   | 86.55  | 3.15   | 3.90      | 5.60     | 0.80       |
| Camello | 87.61  | 5.38   | 2.98      | 3.26     | 0.70       |

FUENTE:  
WEB.  
Jhonson &  
Alfred,  
1974; FAO,  
1990

ANEXO  
N°6:

#### REQUISITOS FISICOQUIMICOS DE LA LECHE

| REQUISITO  | VALOR           |
|--|-----------------|
| Materia grasa (g/100g)                           | Mínimo 3,2      |
| Sólidos totales (g/100g)                         | Mínimo 11,4     |
| Densidad a 15°C (g/ml)                           | 1,0296 – 1,0340 |
| Índice crioscópico ° C                           | -0,540          |
| Acidez expresada en g. de ácido láctico (g/100g) | 0,13-0,17       |
| Índice de refracción del suero a 20°C            | Mínimo 1,34179  |

FUENTE: NTP 202.001. (2010)

#### ANEXO N°7 COMPOSICIÓN LIPÍDICA DE LA LECHE

| LÍPIDOS       | PORCENTAJE EN PESO |
|---------------|--------------------|
| Triglicéridos | 97-98              |



|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| <b>Diglicéridos</b>         | 0,03 – 0,06 |
| <b>Monoglicéridos</b>       | 0,02-0,04   |
| <b>Ácidos grasos libres</b> | 0,1-0,4     |
| <b>Fosfolípidos</b>         | 0,2-1,0     |
| <b>Esteroles libres</b>     | 0,2-0,4     |

FUENTE: FENNEMA. O. (2000). Química de los alimentos.

ANEXO N° 8 CONCENTRACIONES DE LAS PROTEÍNAS MÁS ABUNDANTES DE LA LECHE.

| <b>PROTEÍNA</b>                           | <b>CONCENTRACIÓN<br/>(g/l)</b> | <b>PORCENTAJE DE LA<br/>PROTEÍNA TOTAL</b> |
|---|--------------------------------|--|
| <b><math>\alpha</math>-caseínas</b>       | 24 a 28                        | 42   |
| <b><math>\beta</math>- caseínas</b>       | 15 a 19                        | 25   |
| <b>k- caseínas</b>                        | 9 a 11                         | 9  |
| <b><math>\Upsilon</math>- caseínas</b>    | 3 a 4                          | 4  |
| <b>Proteínas del suero</b>                |                                |  |
| <b><math>\beta</math>- lactoglobulina</b> | 1 a 2                          | 9  |
| <b><math>\alpha</math>-lactoalbúmina</b>  | 5 a 7                          | 4  |
| <b>Proteasas-peptonas</b>                 | 2 <sup>a</sup> 4               | 4  |
| <b>Proteínas de la sangre</b>             | 1 a 1,5                        | 3  |

FUENTE: FENNEMA. O. (2000). Química de los alimentos.

ANEXO N° 9 CONTENIDO DE LAS PRINCIPALES SALES EN LA LECHE

| <b>COMPONENTE<br/>(mg)</b> | <b>LECHE<br/>ENTERA</b> | <b>LECHE<br/>SEMIDESCREMADA</b> | <b>LECHE<br/>DESNATADA</b> |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|

|                 |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|
| <b>Calcio</b>   | 124  | 125  | 121  |
| <b>Fosforo</b>  | 92   | 91   | 97   |
| <b>Hierro</b>   | 0,09 | 0,09 | 0,25 |
| <b>Magnesio</b> | 11,6 | 11,9 | 28,6 |
| <b>Zinc</b>     | 0,38 | 0,52 | 0,54 |
| <b>Sodio</b>    | 48   | 47   | 53   |
| <b>Potasio</b>  | 157  | 155  | 150  |

FUENTE: ARANCETA Y SERRA. LECHE Y SALUD (2005).

#### ANEXO N° 10 COMPOSICIÓN DE VITAMINAS EN LA LECHE

| VITAMINAS                           | LECHE (g/100ml) |
|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Vitamina A (ug)</b>              | 56              |
| <b>Vitamina D (ug)</b>              | 0,03            |
| <b>Vitamina E (ug)</b>              | 0,09            |
| <b>Tiamina (mg)</b>                 | 0.03            |
| <b>Rivoflavina (mg)</b>             | 0.2             |
| <b>Vitamina B<sub>6</sub> (mg)</b>  | 0,06            |
| <b>Vitamina B<sub>12</sub> (mg)</b> | 0,4             |
| <b>Equivalencia de niacina (mg)</b> | 0,8             |
| <b>Folatos (ug)</b>                 | 6,0             |
| <b>Vitamina C (mg)</b>              | 1,0             |

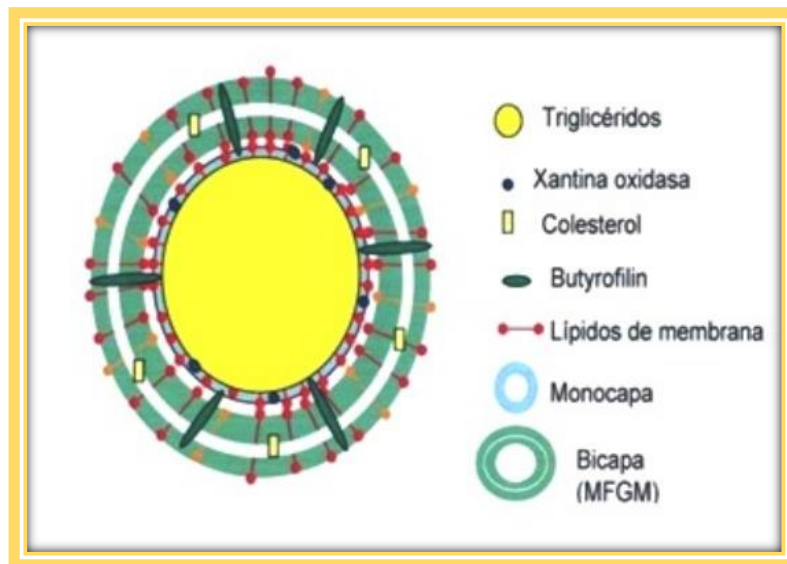
FUENTE: GIL, 2010. Tratado de nutrición. Composición de calidad nutritiva de los alimentos.

#### ANEXO 11 CALOR ESPECÍFICO (Cal/g.°C)

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <b>Leche descremada</b> | <b>0.94 – 0.96</b> |
| <b>Leche entera</b>     | 0.93-0.94          |
| <b>Suero de queso</b>   | 0.97               |
| <b>Grasa</b>            | 0.40-0.60          |

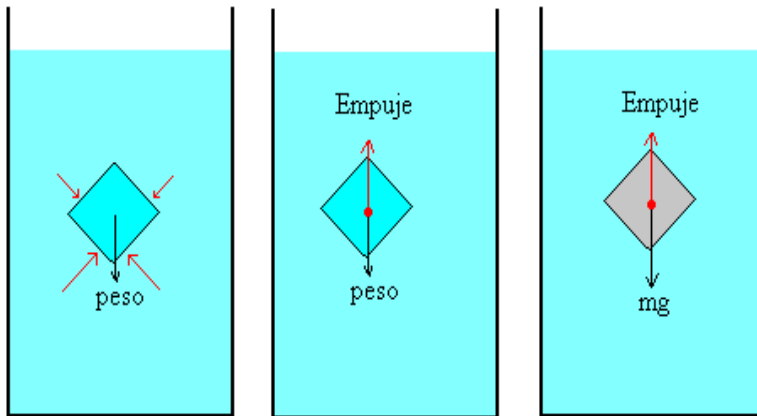
Fuente:<http://caracteristicasfisicoquimicasdlaleche.blogspot.pe/>

## ANEXO N°12 ESTRUCTURA GENERAL DEL GLÓBULO DE GRASA DE LA LECHE BOVINA



FUENTE: Angulo, J., Mahecha 2009, síntesis y composición de la grasa.

## ANEXO 13: Principio de Arquímedes.



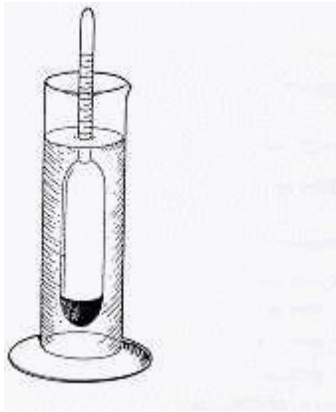
Disponible en: <http://www.sc.ehu.es>

#### ANEXO 14: Instrumento Lactodensímetro

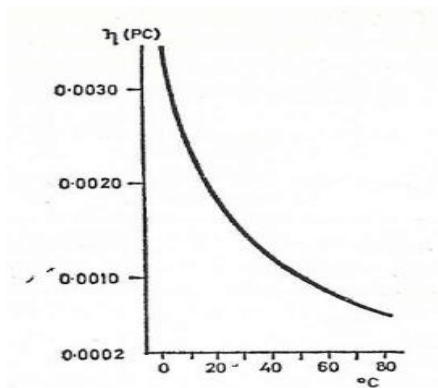


Disponible en: [http://funkegerber.de/FG\\_Kat\\_SP.pdf](http://funkegerber.de/FG_Kat_SP.pdf)

#### ANEXO 15: Medición con lactodensímetro



ANEXO 16: Relación temperatura y viscosidad




Disponible en: <http://www2.congreso.gob.pe>

## ANEXO N° 17 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Sólo podrán utilizarse los aditivos alimentarios que se indican a continuación, y únicamente en las dosis establecidas.

| N° de SIN                         | Nombre del aditivo    | Nivel máximo   |
|-----------------------------------|-----------------------|--|
| <b>Reforzadores de la textura</b> |                       |  |
| 508                               | Cloruro de potasio    | } 2 000 mg/kg solos ó 3 000 mg/kg mezclados, expresados como sustancias anhidras |
| 509                               | Cloruro de calcio     |  |
| <b>Estabilizantes</b>             |                       |  |
| 331                               | Citratos de sodio     | } 2 000 mg/kg solos ó 3 000 mg/kg mezclados, expresados como sustancias anhidras |
| 332                               | Citratos de potasio   |  |
| 333                               | Citratos de calcio    |  |
| <b>Reguladores de la acidez</b>   |                       |  |
| 170                               | Carbonatos de calcio  | } 2 000 mg/kg solos ó 3 000 mg/kg mezclados, expresados como sustancias anhidras |
| 339                               | Fosfatos de sodio     |  |
| 340                               | Fosfatos de potasio   |  |
| 341                               | Fosfatos de calcio    |  |
| 450                               | Difosfatos            |  |
| 451                               | Trifosfatos           |  |
| 452                               | Polifosfatos          |  |
| 500                               | Carbonatos de sodio   |  |
| 501                               | Carbonatos de potasio |  |
| <b>Espesante</b>                  |                       |  |
| 407                               | Carragenina           | 150 mg/kg  |
| <b>Emulsionante</b>               |                       |  |
| 322                               | Lecitinas             | Limitada por las BPF   |

# ANEXOS N°18 PROGRAMA QALIWARMA

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LECHE<br/>EVAPORADA ENTERA<br/>MODALIDAD PRODUCTOS</b> | ESP-002-PNAEQW-UOP |
| Versión: N° 01  | CÓDIGO: 5013-P-LEE-01  | Pág. 1 de 3        |

## 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Leche evaporada entera.
- 1.2 Tipo de alimentos : No perecibles.
- 1.3 Grupo de alimentos : Leche Evaporada.
- 1.4 Descripción General : Es un producto que se obtiene mediante la eliminación parcial del agua de la leche por el calor o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto con la misma composición y características. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la Norma Técnica Peruana 202.002, mediante la adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre la caseína y la proteína del suero en la leche sometida a tal procedimiento (NTP 202.085:2015).



Está permitido el uso de aditivos alimentarios aprobados por el Codex Alimentarius y/o por la Food and Drug Administration de los Estados Unidos de Norteamérica (FDA) y/o la Unión Europea y/o la Flavor And Extractive Manufacturing Association (FEMA) (Art. 63° del D.S. 007-98-SA).

No se permitirá el uso de leche compuesta según Norma Técnica Peruana 202.085-2015.

## 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 2.1 Características organolépticas

| Característica | Descripción  | Referencia   |
|----------------|--|--|
| Color          | De blanco a crema.   | NTP 202.002:2007 Leche y Productos Lácteos. Leche evaporada. Requisitos. |
| Olor           | Agradable, exento de olores extraños.                                      |  |
| Sabor          | Agradable, ligeramente dulce y exento de sabores extraños a su naturaleza. |  |

### 2.2 Características físico químicas

| Características                          | Especificación | Referencia   |
|--|----------------|--|
| Materia grasa (%m/m)                     | Mínimo 7.5     | NTP 202.002:2007 Leche y Productos Lácteos. Leche evaporada. Requisitos. |
| Sólidos no grasos (%m/m)                 | (*)            |  |
| Sólidos Totales (%m/m)                   | Mínimo 25.0    |  |
| Proteína en los sólidos no grasos (%m/m) | Mínimo 34.0    |  |

(\*) El cálculo de los sólidos no grasos se determinara por diferencia de los sólidos totales menos el contenido de grasa.



Resolución de Dirección Ejecutiva N° 001-2016-MIDIS-PNAEQW

# ANEXOS N°19 CERTIFICADO CERTILAB



**CERTILAB**

**INFORME DE ENSAYO  
N° N4405 - 2017**

**Solicitante:** GERONIMO ROMERO CESAR AUGUSTO  
**Dirección:** Jr. Conde de la Vega 443 Cercado de Lima  
**Solicitud de Ensayo N°:** 3371-2017/N  
**Nombre del Producto:** LECHE  
**Características de la muestra:** (proporcionado por el solicitante)  
M1: L.E.01, Lote: 433514, F.V:23/05/18  
M2: L.E.02, Lote: 62379, F.V:25/02/18  
M3 L.E 03, Lote: 61887, F.V: 07/01/18  
M2: L.E.04, Lote: 51771.BD, F.V:25/02/18  
M3 L.E 05, Lote: 515228.PNX, F.V: 01/01/18  
M3 L.E 06, Lote: 21339.PNX, F.V: 13/12/17  
M3 L.E 07, Lote: 70910107A1, F.V: 28/10/17  
M3 L.E 08, Lote: 51528.PNX, F.V: 01/01/18  
M3 L.E 09, Lote: 7750151601696, F.V: 19/02/18  
M3 L.E.10, Lote: 7750151002301, F.V: 07/12/17  
**Cantidad recibida:** 400 mL de cada muestra  
**Presentación:** Envasado en 01 lata, sellada, por cada muestra.  
**Fecha de recepción:** 21 de agosto de 2017  
**Fecha de ejecución de ensayos:** Del 21 al 23 de agosto de 2017

**ENSAYOS FISICOQUIMICOS**

| N° | Ensayo          | Resultado |           |           |           |           | Unidades |
|----|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|    |                 | M1 L.E.01 | M2 L.E.02 | M3 L.E.03 | M2 L.E.04 | M3 L.E.05 |          |
| 01 | Sólidos totales | 26,19     | 25,21     | 26,83     | 25,04     | 26,60     | g/100mL  |
| 02 | Grasa           | 8,17      | 7,90      | 9,08      | 6,62      | 6,82      | g/100mL  |

**ENSAYOS FISICOQUIMICOS**

| N° | Ensayo          | Resultado |           |           |           | Unidades |         |
|----|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
|    |                 | M3 L.E.06 | M3 L.E.07 | M3 L.E.08 | M3 L.E.09 |          |         |
| 01 | Sólidos totales | 25,09     | 26,33     | 25,74     | 26,18     | 25,23    | g/100mL |
| 02 | Grasa           | 7,14      | 5,99      | 6,25      | 7,81      | 5,88     | g/100mL |

**Métodos de ensayo utilizados:**

- NTP 202.135.1998 (revisada el 2014) LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche evaporada. Preparación de la muestra. Determinación de ácido láctico, ceniza, plomo, grasa, nitrógeno, caseína, albúmina, lactosa, gelatina, preservantes, aditivos de color y sólidos totales.
- NTP 202.135.1998 (revisada el 2014) LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche evaporada. Preparación de la muestra. Determinación de ácido láctico, ceniza, plomo, grasa, nitrógeno, caseína, albúmina, lactosa, gelatina, preservantes, aditivos de color y sólidos totales.

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relaciona únicamente a las muestras analizadas. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- El muestreo, las condiciones de muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a CERTILAB es responsabilidad del solicitante.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA (Declaración exigida por el Reglamento de Uso del Símbolo de Acreditación y Declaración de la Condición de Acreditado DA-acr-05R. Sin embargo, el organismo emisor está ACREDITADO ante el INACAL).
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de CERTILAB.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha de emisión.

San Miguel, 02 de octubre de 2017



*Q.F. Lisly Sedano Inga*  
**Q.F. Lisly Sedano Inga**  
Laboratorio de Físico Química  
CQFP: 11894 LIMA

Informe de Ensayo N° N4405-2017

Pág. 1 de 1

**CERTIFICADORA Y LABORATORIOS ALAS PERUANAS S.A.C.**

Av. La Paz 1598, San Miguel, Lima - PERÚ

Teléfono: (511) 578-4986 - 578-4970 - 578-5062 Telefax: 578-4542 E-mail: certilab@certilabperu.com



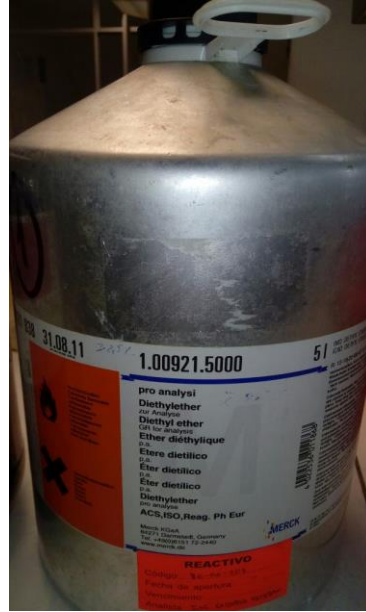
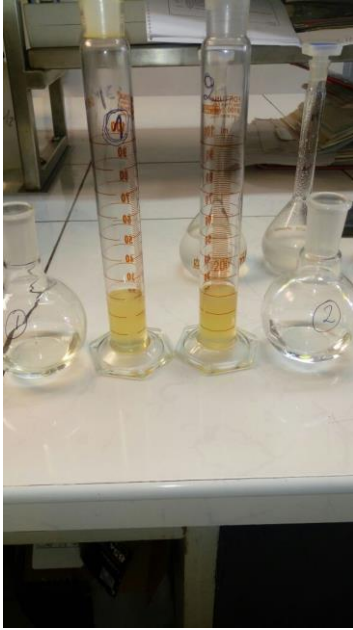
ANEXO 20 DATOS PROMEDIO DE SOLIDOS TOTALES, MATERIA GRASA Y SOLIDOS TOTALES NO GRASOS.

|                 | <b>SOLIDOS<br/>TOTALES</b> | <b>MATERIA<br/>GRASA</b> | <b>SOLIDOS<br/>TOTALES NO<br/>GRASOS</b> |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|--|
| <i>PROMEDIO</i> | 25,9G/100G                 | 7,19G/100G               | 18.71G/100G                              |

**Interpretación:** En la tabla representa los promedios que se obtuvieron en nuestro análisis de la determinación de las concentraciones de solidos totales, materia grasa, además por diferenciación de estos dos datos se obtuvo el valor de solidos totales no grasos para las leches evaporadas comercializadas en Lima Metropolitana que puede ser útil para otras investigaciones.

ANEXOS 21 FOTOS DE ANALISIS DE LA LECHE





**ANEXO 22 Fotos de codificación de las leches evaporadas**





### ANEXO 23 Equipos y materiales de laboratorio








## PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Muy deficiente    2) Deficiente    3) Regular    4) Buena     Muy buena

Nombres y Apellidos : MÓNICA ALEJANDRA CALLE VILCA  
DNI N° : 21527949                      Teléfono/Celular : 940924608  
Dirección domiciliaria : Pasaje Porras N°121 – El Tambo  
Título Profesional : QUÍMICO FARMACÉUTICO  
Grado Académico : MAGISTER  
Mención : ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN



Mg. Q.F. Monica A. Calle Vilca  
C.Q.F.P. 04719

**Lugar y fecha:** El Tambo, 09 de julio del 2021.



**FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN PORJUICIO  
DE EXPERTO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. Título de la : **Determinación de Sólidos Totales y Materia  
Investigación Grasa en Leches Evaporadas de Mayor Consumo**

1.2. Nombre del instrumento : **FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LAS LECHE  
EVAPORADAS DE MAYOR CONUNOMO DE LIMA**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

| Indicadores               | Criterios   | Deficiente |    |    |    | Baja |    |    |    | Regular |    |    |    | Buena |    |    |    | Muy Buena |    |    |     |   |
|---------------------------|---|------------|----|----|----|------|----|----|----|---------|----|----|----|-------|----|----|----|-----------|----|----|-----|---|
|                           |   | 5          | 10 | 15 | 20 | 25   | 30 | 35 | 40 | 45      | 50 | 55 | 60 | 65    | 70 | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |   |
| <b>1. Claridad</b>        | Está formulado con lenguaje apropiado                   |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    | X   |   |
| <b>2. Objetividad</b>     | Está expresado en Conductas observables                 |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>3. Actualidad</b>      | Adecuado al avancede la ciencia pedagógica              |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>4. Organización</b>    | Existe una organización lógica                          |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>5. Suficiencia</b>     | Comprende los aspectos en cantidad y calidad            |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>6. Intencionalidad</b> | Adecuado para valorar los instrumentos de investigación |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>7. Consistencia</b>    | Basado en aspectos teóricos científicos                 |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>8. Coherencia</b>      | Entre los índices e Indicadores                         |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>9. Metodología</b>     | La estrategia responde al propósito del diagnóstico     |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |
| <b>10. Pertinencia</b>    | Es útil y adecuado para la Investigación                |            |    |    |    |      |    |    |    |         |    |    |    |       |    |    |    |           |    |    |     | X |

## PROMEDIO DE VALORACIÓN

98,5

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Muy Deficiente    2) Deficiente    3) Regular    4) Buena     Muy buena

Nombres y Apellidos : MÓNICA ALEJANDRA CALLE VILCA


DNI N° : 21527949      Teléfono /Celular : 940924608

Dirección Domiciliaria : Pasaje Porras N°121 – El Tambo

Título Profesional : QUÍMICO FARMACÉUTICO

Grado : Magister

Mención : ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

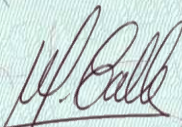


---

Mg. Q.F. Monica A. Calle Vilca  
C.Q.F.P. 04719

**Lugar y fecha:** El Tambo, 09 de julio del 2021.





**EDUARDO M. CASTILLO VARGAS**

*Mg. Q.F. Monica A. Calle Vilca*  
CTP No. 0747

Certified Translator

**Lugar y fecha:** El Tambo, 09 de Julio del 2021.  
Spanish - English - German - French - Italian  
Av. Antonio Miroquesada No. 635, Torre 1, Apt. 401, Magdalena del Mar

Cellphone: 941 625 888

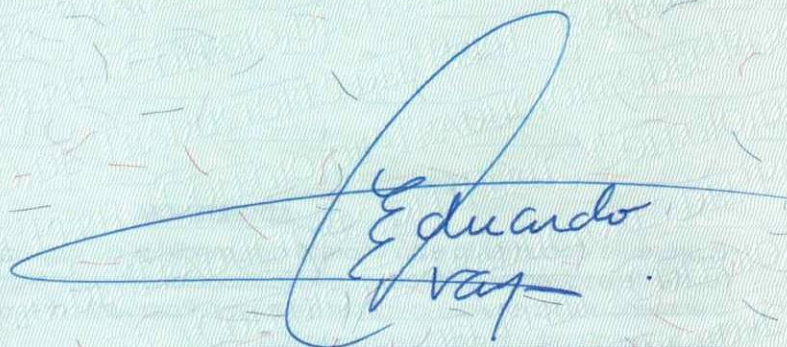
E-mail: [eduardoeduardo900@hotmail.com](mailto:eduardoeduardo900@hotmail.com)

## CERTIFIED TRANSLATION

**No. 0500-2021**

ABSTRACT

PRODUCT QUALITY OF EVAPORATED MILK



**Eduardo M. Castillo Vargas**  
CTP N° 0747

N° 0457187

Valor 3.50 Soles



#### ADVERTENCIA

El presente documento está impreso con medidas de seguridad en papel sensibilizado resistente a solventes químicos contra falsificaciones y adulteraciones. Cualquier reacción o enmendadura anulará la validez del mismo. Para verificar su autenticidad deberá:

- Ver al trasluz la marca de agua TGS.
- Frotar con un papel blanco la orla decorativa para verificar que manche.
- Exponer el documento a la luz ultra violeta, utilizada para la verificación de billetes, a fin de visualizar las fibrillas impregnadas dentro de la masa del papel.
- Verificar si la numeración de color rojo impresa en el documento ha penetrado la masa del papel y se puede ver en el reverso. Es imposible removerla.



## ABSTRACT

Many organizations in Peru supervise product quality, one of the most important being the National Institute of Quality (INACAL, after its name in Spanish), which establishes the regulations, requirements, and physical chemical characteristics for the proper control of evaporated milk used as a reference for this research. Unfortunately, certain milk companies do not comply with the specifications established by this regulatory institution, giving rise to uncertainty in customers due to unclear content of the product.

### General Objective:

The objective of this research was to determine the total solids and fat concentration in twenty samples of evaporated milk collected from different brands sold in the city of Metropolitan Lima. The Peruvian Technical Standard (NTP, after its name in Spanish) was applied for the evaporated milk, and the examination produced the following results for total solids: 25.90 g/100 g and Fats: 7.19 g/ 100 g.

### Methodology:

This is a cross-sectional exploratory study with a basic design and a study samples from the ten most popular brands of evaporated milk in Metropolitan Lima to determine their total solids and fat concentration.

A deductive approach was taken in this research, since it consists in arriving at an accurate conclusion starting with a general statement and going down to the more specific, just like in this particular study which is based on the Peruvian Technical Regulations (as a principle or law) and goes down to determine the total solids and fat concentration in the most popular brands of evaporated milk in Metropolitan Lima.

### Conclusion

Therefore, we can conclude that most of the evaporated milk brands in the Metropolitan Lima market comply with INACAL's regulations.

**KEY WORDS:** Evaporated milk; fat; total solids.

  
Eduardo M. Castillo Vargas  
CTP Nº 0747

I, the undersigned Certified Translator, Member of the Peruvian Association of Professional Licensed Translators (CTP), do hereby certify that this Certified Translation, consisting of 1 pages, is a true and correct translation into English of the original document in Spanish enclosed herewith, which has been produced before me.

This certification shall be considered an acknowledgment of the accuracy of the translation but not of the authenticity or contents of the document in source language attached hereto.

Signed in Lima, this 26th day of July, 2021.



*Eduardo*  
*Vargas*  
Eduardo M. Castillo Vargas  
CTP N° 0747

## RESUMEN

En el Perú existen entidades encargadas de supervisar la calidad de los productos, siendo uno de los más importantes el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) quienes establecen las normativas, los requisitos y características fisicoquímicas para el control de la leche evaporada el que se utilizó como referencia para esta investigación. Lamentablemente ciertas industrias lácteas no cumplen con las especificaciones estipuladas por el ente regulador, lo cual origina inseguridad al consumidor al no tener claro el contenido veraz del producto.

### **Objetivo General:**

El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa para lo que se obtuvieron 20 muestras de leche evaporada de las diferentes marcas comercializadas en la ciudad de Lima metropolitana. Se utilizó la norma técnica peruana (NTP) para leche evaporada y en la evaluación se consiguieron los siguientes resultados para las concentraciones de los Sólidos totales (ST) : 25,90 g/100g, y Materia grasa (MG): 7,19 g/100g.

### **Metodología:**

Nuestra investigación es de nivel exploratorio, de corte transversal, con un diseño básico y que se tuvo como muestras estudiadas 10 marcas de leches evaporadas de mayor consumo en Lima metropolitana para determinar sólidos totales y materia grasa.

El método que se usó para nuestra investigación es el deductivo ya que consiste en extraer una conclusión certera y que parte de lo general a lo específico, como es el caso de nuestro estudio que se basa en la Normativa Técnica Peruana (como ley o principio) a lo particular que es determinar la concentración de sólidos totales y materia grasa en leches evaporadas de mayor consumo en Lima Metropolitana.

### **Conclusión**

Por lo tanto, podemos concluir que la mayoría de las leches evaporadas comercializadas en Lima Metropolitana si cumplen con la normativa regulada por el INACAL.

**PALABRAS CLAVE:** Leche Evaporada, materia grasa, sólidos totales.