

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA-UNAN-LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE ALIMENOS



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ALIMENTOS

TEMA:

EVALUACION FÍSICO-QUÍMICA DE LOS  
PRODUCTOS LÁCTEOS ELABORADOS EN LA  
EMPRESA COPESEPROC EN EL PERIODO ABRIL  
- JULIO 2005 EN LA CIUDAD DE LEON.

AUTORAS:

- *Bra. María Lucrecia Altamirano López.*
- *Bra. Claudia Marina Juárez Mendoza.*
- *Bra. Sayda de los Ángeles López Gutiérrez.*

TUTORA:

- *MSc. Ana Valeria Cisne Zambrana.*

León, Noviembre de 2005

## *AGRADECIMIENTO*

*Agradecemos infinitamente a DIOS ,que nos dio la fuerza y sabiduría pero sobre todo la paciencia para lograr la culminación de nuestro trabajo monográfico y de esta forma cumplir nuestro sueño.*

*Agradecemos a nuestros padres por su apoyo incondicional que nos brindaron durante todo el tiempo que duró nuestra investigación.*

*A nuestra Tutora Lic. Ana Valeria Cisne, Lic. Sandra Navarrete y a nuestra querida amiga Marlene Delgado, por su apoyo moral y desinteresado.*

*Gracias a todos los que ayudaron de una u otra manera a realizar este trabajo y este gran sueño hecho realidad.*

## *DEDICATORIA*

*Doy gracias a DIOS nuestro señor y a la SANTÍSIMA VIRGEN que me dieron la vida, luz, sabiduría y la fuerza necesaria para salir adelante y lograr un sueño hasta el día de hoy hecho realidad.*

*A MIS PADRES: Marcelino López y Antonia Gutiérrez que con sacrificio y amor me dieron su apoyo incondicional para lograr culminar mi carrera, porque fueron ellos quienes estuvieron motivándome a ser cada día mejor en el transcurso de mi pequeña vida, brindándome consejos y regalándome experiencias para llegar a ser una persona de bien.*

*A MIS HERMANOS en especial a Graciela López que me dio su amistad, afecto, confianza, paciencia y comprensión para poder terminar mi estudio monográfico.*

*Dedico este trabajo a mi esposo Juan Carlos Baldizón por su amor y su ayuda hacia mi persona para la realización de esta investigación documental en especial a mi hijo Juan Diego Baldizón López, es por el mi necesidad de vivir y mi razón de ser una persona preparada en busca de un futuro mejor.*

*Doy gracia a todos ellos y a los que de una u otra forma pusieron su granito de arena, que DIOS todo poderoso les bendiga y los acompañe siempre en el caminar de la vida diaria.*

*Sayda de los Ángeles López Gutiérrez.*

**DEDICATORIA**

*Según sea tu Fé, así serán las cosas que te sucederán.*

*Mat. 8:13*

*A MI DIOS y la Virgen Santísima :por darme la oportunidad de vivir en este mundo, por darme la fortaleza de seguir adelante.*

*Gracias por cada uno de los favores que te he pedido y tu me lo has concedido.*

*A MIS PADRES :Willber Juárez y Elba Mendoza, que con sacrificio han logrado que culminara mi carrera. Gracias por apoyarme en cada una de las etapas de mi vida.*

*A MI HERMANA: Vilma Juárez Mendoza, por querer ser de mi toda una profesional . Gracias por el apoyo incondicional que me has brindado en el transcurso de mis estudios y por creer en mi. No te fallaré.*

*A LA FAMILIA ALTAMIRANO-LÓPEZ Y ROGER RAMÍREZ: por dejarme entrar en su hogar como uno más de la familia. Gracias por su apoyo, cariño y comprensión que me han dado.*

*A todos mis Amigos por darme ánimo y consejos para seguir adelante.*

*Claudia Juárez Mendoza .*

**DEDICATORIA**

*El trabajo Monográfico es el resultado de mi esfuerzo donde llevé a cabo todos mis conocimientos que adquirí durante los 5 años de mi carrera, con el apoyo de los maestros y los consejos que pudimos tener de la Lic. Sofía Suazo (e.q.p.d). Hoy que mis sueños y metas se logran a alcanzarse, dedico este trabajo monográfico*

*A NUESTRO PADRE CELESTIAL,; por haberme brindado la oportunidad de llevar a cabo todas mis metas como futura profesional, pero sobre todo como persona y por su inmenso amor.*

*A MI PAPA :Ángel Ramón y a mi mamá Ma. Lucrecia López, por su apoyo moral y económico por la paciencia y consejos que ambos me dieron, estando siempre conmigo y por muchas cosas.*

*A esas personas que siempre estuvieron conmigo alentándome para seguir adelante, brindándome un apoyo incondicional pero sobre todo por el tiempo que me han brindado como son: Roger Ramírez y Oscar Altamirano.*

*María Lucrecia Altamirano López .*

## **INDICE**

		<b>PAGINAS</b>
I.	INTRODUCCIÓN -----	7
II.	JUSTIFICACIÓN -----	8
III.	OBJETIVOS -----	9
IV.	MARCO TEÓRICO -----	10
V.	METODOLOGÍA -----	33
VI.	RESULTADOS -----	36
VII.	ANALISIS DE RESULTADOS -- -----	42
VIII.	CONCLUSION -----	45
IX.	RECOMENDACIONES -----	46
X	BIBLIOGRAFÍA -----	47
XI	ANEXOS -----	48

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se realizó una evaluación de las propiedades físicas y químicas de los productos lácteos elaborados en la Empresa COPESEPROC, cuyos datos serán utilizados en la elaboración de el etiquetado nutricional para los productos lácteos que fueron seleccionados por los directivos de la Empresa.

Se realizó una encuesta con el objeto de caracterizar la empresa en la cual se desarrolló el presente estudio de investigación, esto permitió identificar los productos de mayor demanda, los que fueron seleccionados para aplicarse los ensayos analíticos y evaluar su composición química nutricional, siendo estos productos: Queso Fresco Queso Moralique, Queso Amarillo y Quesillo.

Los ensayos aplicados determinaron la composición de los productos en proteína, grasa, humedad, cloruro y pruebas de calidad como acidez, y la cantidad en carbohidratos presentes se determinó por diferencia tomando como base el 100%.

Se utilizaron datos de referencia de la Tabla de Composición Mexicana y Tabla de Composición de América Latina para conocer si los datos obtenidos están entre los rangos establecidos por estas Tablas de Composición Alimentaría.

Con la información obtenida se diseño un modelo de etiquetado para cada producto, podemos decir que el producto de mejor aporte calórico es el Queso Moralique. Es importante resaltar que el proceso de industrialización, así como las materias primas utilizadas, hacen variar la composición química nutricional de un mismo producto.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario, siendo la leche uno de sus rubros más importantes en cuanto a su producción. Sin embargo Nicaragua es un moderado productor de leche en el ámbito centroamericano con una producción anual de 250 millones de galones.

Se ha incrementado considerablemente en los últimos años la demanda y comercialización de los productos lácteos en el ámbito nacional, actualmente existen 1300 centros de acopio en el país, los cuales no cuentan con condiciones de calidad

óptima para el manejo de estos productos, se han hecho esfuerzos por mejorar sus condiciones y actualmente cuarenta son certificados.

La leche y sus derivados son de gran necesidad en la dieta por su aporte de calcio, proteína, grasa, fósforo y carbohidratos para el buen funcionamiento del organismo humano.

Es importante evaluar la calidad de los subproductos que se elaboran con el fin de garantizar a la población la inocuidad y el aporte nutricional indispensable para el desarrollo normal del individuo, para esto es necesario la aplicación de métodos de ensayos de laboratorio al producto para caracterizar sus propiedades físicas y químicas con el fin de proporcionar la información nutricional de los derivados lácteos.

Se han analizado dificultades por las cuales las microempresas productoras de lácteos, carecen de la evaluación de sus productos como: La falta de laboratorios certificados, falta de laboratorios en las microempresas, falta de recursos financieros predestinados a la evaluación de la calidad del producto, falta de motivación del productor. Todo esto conlleva a una carencia de información sobre el valor nutricional de los productos elaborados en las diferentes microempresas lo cual está reflejado en la falta de etiqueta con datos propios sobre los aportes nutricionales de cada producto.

En el presente estudio se realizó una evaluación de la calidad física y química de los diferentes quesos elaborados en la microempresa COPESEPROC, lo cual generará motivación, innovación tecnológica, demanda para la caracterización de estos productos originando una mejor competencia en el mercado nacional como internacional.

## **II. JUSTIFICACION**

La industria nacional productora de leche no dispone de una guía de comparación sobre las características físicas y químicas de los productos lácteos nacionales que le sirvan de referencia para evaluar la calidad de sus productos o para referir el aporte calórico de sus productos de forma teórica.

Se considera que unos de los factores que ha afectado la evaluación de los productos lácteos en las pequeñas empresas a nivel nacional, esta dada por la falta de financiamiento, falta de interés a nivel institucional como gubernamental, falta de recursos para realizar ensayos de laboratorios, sin embargo las microempresas buscan alternativas de aseguramiento de la calidad de sus productos, desarrollar medidas preventivas con el fin de mejorar la calidad del producto y proporcionar a la población un producto inocuo para su consumo.

Pero estas medidas no son suficiente para proporcionar a la población productos de calidad , ya que se hace necesario de la información nutricional de los productos, la carencia de esta información pone en desventajas a los productos nacionales, observándose desigualdad en la competencia de los productos nacionales con los extranjeros, esto conllevó a unir esfuerzo entre Universidad y Empresa para la realización de un estudio de investigación sobre la evaluación de las características físicas y químicas a los productos lácteos de la microempresa COPESEPROC ya que existe la necesidad de elaborar su etiquetado nutricional, como una norma que tiene que cumplir toda empresa en la rama de alimento, ayudando de esta manera a ampliar su mercado y brindarle seguridad y confianza al consumidor y a la empresa en la competitividad de los productos en el mercado nacional e internacional.

### **III. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Evaluar las propiedades físicas y Químicas de los productos lácteos elaborados en la Empresa COPESEPROC de la ciudad de León.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Seleccionar los Productos Lácteos que serán objetos de estudio para la aplicación de Análisis Proximales.
- Realizar un proceso de estandarización con el fin de obtener confiabilidad de los resultados obtenidos
- Generar datos de la composición química nutricional de los diferentes productos seleccionados en el estudio, con la aplicación de ensayos de laboratorios en los análisis proximal
- Compilar información sobre la Composición Nutricional de Alimento en el rubro Lácteos.
- Diseñar un modelo de Etiquetado Nutricional como propuesta para la Empresa que refleje la información Nutricional de los productos Lácteos y su valor energético en Kcal.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **GENERALIDADES**

El consumo de leche se reservaba para servir a la subsistencia de sirvientes y artesanos si existía leche sobrante la transformaban en manteca o queso, como manera de conservar las propiedades nutricionales del alimento. (6)

Aun con la expansión del comercio iniciada alrededor del siglo XIII y el incremento de la actividad mercantil, la leche siguió siendo un producto de bajo consumo, puesto que solo podía ser conservada durante unas pocas horas. Así mientras la evolución de la

sociedad humana iba transformando las pequeñas aldeas en grandes ciudades, aparecían problemas de abastecimiento de productos frescos para esa creciente población urbana, llegando al siglo XIX llegando la producción industrial. (6)

El incremento de la población urbana, el desarrollo del transporte y el incremento del número de cabeza de ganado introdujeron nuevas perspectivas para la producción y distribución de la leche.

Además el ordeño aun era realizado precariamente en los establos, mientras que los envases presentaban serias deficiencias higiénicas. (6)

La producción lechera alcanzó un grado importante de expansión y desarrollo a partir del siglo XX debido al tratamiento de la leche cruda, el descremado mecánico (separadores centrífugos) y el desarrollo de las técnicas de enfriamiento de los alimentos, sumado a otros avances.

En las últimas décadas la innovación industrial y los avances científicos han permitido lograr desarrollo muy significativo en la industria láctea, convirtiendo a los productos lacteos en un bien de fácil acceso para gran parte de la población. (6)

La baja calidad de la leche cruda producida en las fincas ganaderas es una de las principales limitantes que se tiene en Nicaragua para aprovechar adecuadamente este producto en la producción de derivados de la leche de buena calidad, siendo este uno de los pilares fundamentales de una industria Láctea competitiva, comprendiendo desde la producción primaria con un ganado sano bien alimentado y criado, su capacidad de conservación adecuada para su transporte a la industria así como la composición nutricional, siendo los beneficios los siguientes:

- Para el productor: Recibirá mayores ingresos para una mayor producción y una mejor calidad en donde se evitará pérdida por descomposición o baja clasificación de calidad.

- Para la Industria Transformadora de la leche: Recibirá leche de mejor calidad, mayor valor de utilización y mejor valor de los productos terminados.
- Para el Consumidor: Recibirá un producto de alto valor nutricional y sin riesgo para la salud. (6)

## **INDUSTRIA LACTEA EN NICARAGUA:**

Distribución geográfica:

Los puntos de mayor concentración de producción de leche y subproductos se localizan en dos zonas: (6)

### **1. ZONA CENTRAL INTERIOR:**

- Matagalpa: Rió Blanco, Matiguas, Muy Muy, Mulukuku.
- Chontales: Juigalpa, La Libertad, Santo Tomas, Acoyapa, San Pedro de Lovago, Comalapa, La Gateada, Nueva Guinea, Muelles de los Bueyes, Santo Domingo, Villa Sandino y El Almendro.
- Boaco: Camoapa, Teustepe, San Lorenzo, Santa Lucia, L a Embajada. (6)

### **2. ZONA OCCIDENTAL DEL PACIFICO:**

- León: La Paz Centro y Nagarote.
- Chinandega: El Viejo, Villa Nueva, Somotillo.
- Managua: Zona de Chiltepe.
- Rivas: Cárdenas e inmediaciones. (6)

## **IMPORTANCIA SOCIO ECONOMICA DEL SECTOR GANADERO EN NICARAGUA.**

- 70% del uso de la tierra dedicada a la ganadería (5,5 millones de manzanas).
- El sector agropecuario aporta el 25% al PIB.
- El sector pecuario aporta el 34% de PIBA.
- La leche aporta el 24% del PIB pecuario. 6)

## **PRODUCCION NACIONAL DE LECHE.**

La cadena productiva del sector lechero esta compuesta por diferente fases interrelacionadas como son:

- Producción de la leche.
- Acopio de la leche.
- Industria procesadora.
- La producción estimada de leche de acuerdo a datos oficiales por parte del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR) durante el año 2002 es de 66.2 millones de galones (251 millones de litros aproximados), estimándose una producción diaria de mas 680,000 litros de litros, habiendo un incremento de la producción entre un 15 a 20% durante los últimos 7 años. (6)

Se estima que existen 60,000 productores de leche de los cuales un 24% son pequeño productores que posee de 2 a 10 vacas, un 60% de mediados finqueros y cooperativas que oscilan entre 25 a 10 vacas y grandes productores un 16% con más de 100 vacas. (6)

De un 20 a 25% de la producción de leche es acopiada y procesada en productos lácteos por tres planta industriales (PARMALAT, ESKIMO, PROLACSA) el restante de un 80 a 75% es captado por:

1. Manteros que compran a pequeño y mediados productores y se encarga de procesarla y abastecer el mercado informal de productos lácteos.
2. Intermediarios de queso que compra a pequeño y medianos productores del sector rural.
3. Acopio por plantas industriales y procesadas por industria semi artesanales y queseras artesanales principalmente. (6)

## **FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE.**

La cantidad y composición de la leche que produce una vaca presenta variaciones importantes, esto trae como consecuencia que no todas las leches tengan las propiedades ideales para la elaboración de quesos y mantequillas ni el mismo valor nutritivo. Los factores principales por lo que se presentan estas variaciones son:

- **Ciclo de lactación:** La cantidad de leche que se produce aumenta por lo general de la primera lactación a la quinta o sexta; después disminuye lentamente a partir de la séptima y cae bruscamente después onceava lactación.
- **Influencia de la alimentación:** desde el punto de vista de la alimentación, varios factores determinan la producción y composición de la leche tales como: la cantidad de alimento y composición del alimento.
- **Influencia de los factores climáticos:** Durante el verano la riqueza de la leche en materia grasa y sólidos totales es mínima y máxima en invierno.
- **Influencia del ordeño:** El contenido de grasa en la leche se eleva en el curso del ordeño, para tener una buena producción es necesario realizar la ordeña completa ya que, de lo contrario se inhibe la secreción.
- **La raza:** Es un factor muy importante en cuanto a la producción y composición de la leche. El rendimiento anual de una raza respecto de otra puede ser el doble o el triple. (4)

## **LOS FACTORES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA EN LECHE Y SUBPRODUCTOS LACTEOS.**

Su calidad, comestibilidad, valor nutritivo, conveniencia e información en la etiqueta son algunos de los factores que se deben considerar al comprar productos lácteos. (6)

- **COMESTIBILIDAD:** Antes de inspeccionar y clasificar por grado la calidad de los productos lácteos, la planta elaboradora deberá cumplir los requisitos de calidad y condiciones sanitarias. (6)
- **VALOR NUTRITIVO:** Los productos lácteos aporta diferentes cantidades de proteínas, grasa, grasa saturada, colesterol, carbohidratos, vitaminas y minerales. De todos los productos lácteos, la leche, el yogurt y el queso son las mejores fuentes de proteínas, por lo que se le define como un alimento casi perfecto debido a la cantidad y proporción en que se encuentran los diferentes nutrimentos que esta posee en forma natural. (6)
- **GARANTIA DE CALIDAD:** Se utiliza la clasificación por grados para identificar la calidad del producto, establecer los precios para la venta de los

productos lácteos al por mayor y ofrecer al consumidor una selección de diferentes niveles de calidad. (6)

## **IMPORTANCIA DE LECHE Y SUBPRODUCTOS:**

Muchos alimentos superan a la leche en su contenido en determinados nutrientes, sin embargo como fuente equilibrada de la mayor parte de las necesidades dietéticas del hombre, la leche demuestra mejor su valor nutritivo. (6)

La leche es el producto obtenido higiénicamente por ordeño regular y completo debiendo enfriarse inmediatamente después, puede considerarse en general como un líquido blanco, opaco y ligeramente amarillento sobre todo en verano cuando sufren los animales un régimen de pastoreo. Debe de poseer un sabor dulce típico un aroma característico y consistencia uniforme y sin grumos. (6)

En cuanto a los subproductos, su riqueza nutricional está referida: en la mantequilla depende casi enteramente del contenido de grasa y de las vitaminas liposolubles particularmente caroteno y retinol, la mantequilla como la nata es alimento muy energético que produce alrededor de 730 Kcal. / 100gr.

El queso es sin duda un excelente alimento, puede ingerirse solo, con pan, galletas y puede añadirse a un gran número de platos cocinados. (6)

Todos los quesos contienen una gran proporción de proteínas y todos excepto los quesos frescos son una buena fuente de calcio y son ricos en grasas con un buen aporte de energía. (6)

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS CONSTITUYENTES DE LA LECHE.**

**AGUA:** El contenido de agua en la leche puede variar de 79 a 90.5%, pero normalmente representa el 87% de la leche. El agua contenida en la leche es idéntica a cualquier otra agua y sirve como medio de solución y de dispersión o suspensión para

otros ingredientes, gracias a esa cantidad de agua la distribución de sus componentes es bastante uniforme y permite que pequeñas cantidades de esta contengan casi todos los nutrimentos necesarios. (9)

**CARBOHIDRATOS:** Se encuentran libres en solución en la fase acuosa de la leche y unidos principalmente a las proteínas, entre ellos están la lactosa, polisacáridos y glucosaminas. (9)

**LACTOSA:** Es un carbohidrato que se encuentra libre en solución y es el componente más abundante, simple y constante en la leche, este le da el sabor dulce a la leche y esta compuesta de glucosa y galactosa. La lactosa es el principal factor en el control de la fermentación de los productos lácteos, contribuye al valor nutritivo de la leche y sus productos, esta relacionada con la textura y solubilidad de algunos alimentos congelados. La lactosa es utilizada como ingrediente de varios alimentos para niños o en la producción de varios alimentos especiales. (9)

**GRASA:** La cantidad de grasa en la leche es variable y depende de la alimentación de la vaca la grasa contribuye al sabor y a las propiedades físicas de la leche y de productos lácteos, esta distribuida en forma de gotitas o glóbulos rodeados de una película que contiene lecitina y proteína, esta película permite que los glóbulos queden en emulsión. (9)

La grasa de la leche contribuye en forma significativa a su valor nutricional ya que comparada a otras grasas es una fuente de energía y rinde aproximadamente 9 calorías por gramo de grasa se encuentra altamente emulsificada y ello facilita su digestión, el hecho de contener más ácidos grasos de cadena corta parece estimular su utilización por niños y ancianos. (9)

El sabor de la leche y de los productos lácteos está íntimamente relacionado con el contenido graso de estos. El rico y agradable sabor que tiene la grasa de la leche no puede ser imitado y menos duplicado por ninguna otra grasa. (9)

**PROTEINA:** Son compuesto orgánicos de alto peso molecular formado por aminoácidos, los cuales se unen mediante enlaces peptídico que no son mas que la unión del grupo amino de un aminoácido con el grupo carboxilo de otro aminoácido.

Las proteínas en la leche son la caseína, la albúmina y globulinas, la caseína de la leche se encuentra combinada con calcio y fosfato en forma coloidal y es el componente principal en la coagulación durante el proceso de elaboración de los quesos formando el fosfocaseinato de calcio.

Desde el punto de vista nutricional las proteínas constituyen la parte mas importante de la leche por ser vitales para la vida, desde el aspecto industrial la proteína juega un papel preponderante en la manufactura de quesos ya que forma casi el 30% de estos productos. La proteína de la leche está formada por 78% de caseína, 17% de proteínas del suero y 5% de sustancias nitrogenadas no proteicas.

En la leche se encuentran varios tipos de proteínas entre ellas:

- Holoproteínas formada por unos aminoácidos como alfa lacto albúmina.
- Fosfoproteínas: contiene ácidos fosfóricos ligados a un hidroxiaminoacidos.
- Glicoproteína: contiene un parte glucidica.
- Fosfoglicoproteinas: contiene ácidos fosfóricos y carbohidratos.
- Lipoproteínas: contiene ácidos grasos que son los fosfolípidos y carotenoides.

(9)

### **CASEINA.**

Esta compuesta de proteínas fosfatada y contiene también calcio, con el cual forma un complejo calcio caseína.

La caseína es el componente principal de la proteína de la leche y representa el 80% de la proteína total. La caseína obtenida comercialmente tiene un color blanco amarillento y forma gradual, pero la obtenida de forma pura es blanca inodora e insípida, se encuentra en la leche en forma de partícula y micela de caseínas en suspensión y carecen de homogeneidad. (8)

### **SALES MINERALES O CENIZAS.**

Cuando la leche es sometida a 550 °C deja un residuo o ceniza blanquecina que representa el 0.6 a 0.9% de leche y que esta formada por los mismo metales que contiene el cuerpo animal. Los minerales se agrupan en macro elementos y oligoelementos según la cantidad que se encuentra en la leche. Las cenizas en realidad no representan todas las sales minerales ya que el proceso de determinar las sales es por incineración, ocurren pérdidas de los elementos más volátiles.(8)

### **ENZIMAS PRESENTES EN LA LECHE CRUDA**

Las enzimas son compuesto proteicos que aceleran los procesos biológicos. En la leche cruda normalmente se encuentra las siguientes enzimas:

- Fosfatasa: se inactiva a temperatura mayores de 70°C  
La presencia de esta enzima indica que la leche no se ha pasteurizado a la temperatura adecuada.
- Peroxidaza: se inactiva a temperatura mayor de 80° C, si esta enzima esta ausente significaría que la leche se ha pasteurizado a una temperatura elevada.
- Catalasa: esta enzima se encuentra en cantidades mínimas en la leche de vacas sanas, vacas enfermas de mastitis producen leche con una cantidad mayor de estas enzimas .La catalasa se inactivan por una pasterización a temperatura baja.
- Lipasa: esta enzima separa la grasa en glicerina y sus ácidos grasos, los ácidos grasos provocan olores y sabores desagradables en la leche, crema y la mantequilla. Se inactivan por una pasterización.(8)
- Xantinoxidasa: Su presencia es importante en la elaboración de quesos de pasta firme. En presencia de nitrato de potasio ayuda a combatir la acción de las bacterias butílicas que producen grietas en estos tipos de quesos, se inactivan a temperatura elevadas.(8)

Reductasa: No es una enzima Láctea pero es producida por microorganismo. La presencia de la reductasa en la leche indica que esta se encuentra contaminada con microorganismo.

## **CALIDAD ORGANOLEPTICA DE LA LECHE.**

- Sabor: La leche fresca normal tiene un sabor ligeramente dulce principalmente por su alto contenido de lactosa, todos los elementos incluso las proteínas que son insípidas participan directamente e indirectamente en la sensación del sabor que percibe el consumidor.
- Olor: La leche recién ordeñada tiene un ligero olor al medio ambiente donde es obtenida, y luego desaparece.(1)

## **ANOMALIAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA LECHE.**

- OLOR Y SABOR: La leche puede variar su olor y sabor atendiendo a diversa característica como son: ingestión de ciertos forrajes verde, adsorción de olores después de extraído, ciertos cambios de origen químicos y biológicos.
- COLOR: Los defectos depende principalmente de la acción microbiana. (1)

## **FACTORES QUE AFECTA LA CALIDAD DE LA LECHE ACOPIADA.**

Entre los principales problema que enfrenta la producción nacional de leche y que inciden negativamente en la calidad de la misma son las siguientes:

- Condiciones e infraestructura inadecuada de ordeño.
- Falta de lavado desinfectado de los pezones de la ubre previo al ordeño.
- Falta de sala de ordeño adecuada.
- Acopio, manejo y transportación de la leche.(7)

## **DEFINICION DEL QUESO.**

Queso: Contiene las proteínas serias, lactosa y muchas de los minerales de la leche original. Actualmente gran parte del suero producido se utiliza para fabricar ingrediente para la alimentación de las terneras, en la alimentación humana el suero desecado se usa en la industria panadera, en la fabricación de sopas, salsas y batidos de frutas.

Leche para quesería: La leche es la materia principal en la elaboración de quesos por lo que debe presentar cierta característica para obtener así un queso de mejor calidad y con mayor rendimiento.(8)

### **FACTORES QUE DEBEN DE TOMARSE EN CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACION DEL QUESO SON:**

- Naturaleza físico química: La leche debe de ser normal, especialmente en lo que se refiere a su equilibrio de sales minerales y en particular de calcio.
- Contenido de proteína coagulable: El contenido de caseína en la leche debe de ser alto. Se sabe que una vaca produce una leche pobre en caseína y en lactosa con un pH bajo.
- Capacidad para coagular por acción de cuajo: El tiempo de coagulación depende de factores como la acidez (menor PH mayor actividad de la enzima y por consiguiente, la gelatinizacion es mas rápida. (8)

### **TECNOLOGÍA ESPECIAL DE LOS QUESOS**

La gran diversidad de quesos es consecuencia de los puestos en práctica de distintas técnicas de fabricación que se han mantenido intactas hasta nuestros días, pero que actualmente están en vías de revisión, pues no son capaces de satisfacer las necesidades socio-económicas de nuestros tiempos. Sin embargo las modificaciones de que han sido objeto estas técnicas, principalmente por su mecanización han alterado más o menos profundamente las características originales de los diversos tipos de quesos. (8)

En numerosos casos la técnica clásica de fabricación utilizada hasta el último cuarto del siglo es la tecnología de referencia, es decir aquella que aplicada en condiciones óptimas a una leche buena de buena calidad permite la elaboración de unos productos con todos los caracteres específicos que se le atribuyen. Cabe cuestionarse si la tecnología moderna tenga nuevas técnicas de fabricación y sean capaces de producir quesos comparables por sus cualidades organolépticas a los quesos fabricados siguiendo la tecnología clásica.. (8)

## **ANALISIS DE LA LECHE CRUDA A LA FABRICACION DE QUESO**

La importancia y la necesidad de verificar la calidad de leche reciben en hecho indiscutible de que la calidad de los quesos esta directamente relacionado con el valor higiénico de la materia empleada en su elaboración y en la circunstancia de que pocas veces se trabaja en la fabricación de leche de una sola precedencia. Generalmente los productores son varios y cambia por consiguiente las calidades de las leches dependiendo de su mayor o menor actitud para la industrialización de los cuidados higiénicos observados durante el ordeño, de la manipulación posterior y de la temperatura, del tiempo transcurrido desde su extracción hasta el momento de su empleo. (8)

## **PRINCIPIOS TECNICOS GENERALES DE LA FABRICACION DE QUESO.**

El queso se forma a partir de la caseína o paracaseina precipitada de la leche por la coagulación y separada de la mayor parte de los componentes solubles de aquellas, la cual experimenta numerosas transformaciones, bajo la influencia de bacterias y hongos determinados, estas transformaciones condicionan las características propias de cada tipo de quesos.

La fabricación del queso se practica de una manera empírica desde tiempos antiquísimo, transmitiéndose los procedimientos de una generación a otra.

## **CONTROLES EN EL PROCESAMIENTO DEL QUESO.**

- Recepción de cuajo: se controla: fortaleza del cuajo, conteo de coliformes conteo de mohos y levaduras.
- Recepción de leche (a cada proveedor). Se controla: temperatura, características organolépticas, acidez, grasa, reducción del azul de metileno, densidad, sólidos no grasos, proteínas, sedimentos, conteo total de coliformes.
- Estandarización de la leche. Se controla: % de grasa
- Pasteurización. Se controla: temperatura
- Enfriamiento. Se controla: eficiencia de la pasteurización y eficiencia del azul de metileno.
- Tanque de balanza. Se controla: % de grasa, reducción del azul de metileno y pH.
- Coagulación de la leche. Se controla: % de grasa.
- Extracción de suero y agitación. Se controla: % de grasa y sólidos totales.
- Agitación final. Se controla: acidez
- Prensado. Se controla: % de acidez.
- Salado. Se controla: concentración, pH y temperatura. (8)

## **PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA QUESERIA.**

El queso es el producto fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche, en forma de gel mas o menos deshidratada que retiene toda la materia grasa, si se trata de queso graso un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales.

La fabricación de un queso depende de 3 fases esenciales:

- a- La formación del gel de caseína. Es el cuajado o coagulación de la leche.
- b- La deshidratación parcial de este gel por sinéresis, es decir por contracción de las micelas que forman .Es el desuerado de la cuajada.

- c- La maduración enzimática del gel deshidratado. Es el afinado o maduración de la cuajada del que es responsable en primer lugar la proliferación de determinados microorganismos.

En general los principales factores que se involucran en la elaboración de los quesos son:

- Leche para quesería
- Maduración de la leche
- Coloración
- Coagulación de la leche
- Trabajo de la cuajada
- Moldeado y prensado de la cuajada
- Salado de los quesos
- Maduración de los quesos (5)

## **DEFECTOS Y ACCIDENTES DE FABRICACIÓN.**

### **A- DEFECTOS DE ASPECTOS:**

- El azul: Este accidente se caracterizan por la aparición en la superficie de manchas azuladas o verduscas y es provocada por el desarrollo del *penicillium glaucum*- moho muy extendido en la naturaleza.
- El pelo de gato: Este defecto es producido por el desarrollo de voluminosas manchas de mucos de esporas negras. Es un accidente más raro que el azul se observan en quesos mal escurrido y poco salados.

- Manchas negras o pardas cuando la superficie de los quesos se encuentran en contactos con hierro enmohecido o simplemente no estañado.
- Pasta rojiza en los quesos muy afinados. Al corte del queso presenta un color rojizo- anaranjado, se debe a que como consecuencia de un afinado muy prolongado aparecen aminoácidos pocos solubles como la tirosina, responsables del color. (5)

### **B- DEFECTOS DE TEXTURAS:**

- Pasta seca se dice aun que el queso esta yesoso: Es el resultado de un afinado insuficiente provocado por un desuerado excesivo. Este defecto es frecuente cuando se trabaja con leche demasiada ácida.
- Pasta fluida cuando no se desuera suficientemente la cuajada, es decir acidificación de la leche muy reducida, temperatura de la sala de moldeo demasiada baja. Se produce en ella a causa de su excesiva humedad.
- Hinchazón es un accidente producido por un desuerado insuficiente. El queso se hincha y la pasta toma el aspecto de una esponja debido al intenso desarrollo de gérmenes.(5)

### **CLASIFICACION DE LOS QUESOS.**

Es muy difícil establecer una clasificación por cuanto las características que se pueden utilizar para agruparlos son múltiples y no siempre son comunes a todas las variedades de quesos.

En cuanto a la maduración:

- Queso Fresco.
- Queso no madurado.
- Queso madurado:
  - a) Quesos madurados por bacterias,
  - b) Quesos madurados por hongos.

En cuanto a la consistencia:

- Quesos blandos.
- Quesos semi.- blandos.
- Quesos duros.
- Quesos semi.- duros.

En cuanto a su composición:

- Quesos de leche descremada.
- Quesos parcialmente descremados.
- Quesos de cremas.
- Requesón.

En cuanto al método de manufactura:

- Quesos de pastas cocidas.
- Quesos de pastas crudas. (7)

## **VALOR NUTRICIONAL DEL QUESO.**

El queso desde el punto de vista nutricional, es considerado como un alimento altamente nutritivo, debido a su variado contenido de materia nitrogenada, materias grasa, calcio, fósforo y vitaminas. La composición de los quesos varía de un tipo a otro, esta variación depende principalmente de contenido de agua y grasa.(7)

## **QUESO FUNDIDO.**

Son los que se obtienen por fusión de otros tipos de quesos con o sin adición de las sustancias alcalinas, que una vez fundidos se moldean y se dejan solidificar cuyo extracto seco ha de ser como mínimo el 50% y no menos del 40% como materia grasa.

Existen 2 tipos de quesos fundidos para rebanar y para untar.

Para obtener un queso fundido de calidad es importante escoger cuidadosamente la materia prima, para eliminar todos los productos que presenten mal gusto. Además el pH desempeña un papel importante en la fabricación.

Hay que destacar que los quesos demasiados jóvenes de pH bajos son mejores, por el contrario los quesos que ya han sufrido un cierto afinado con pH superior de 5.6. En las prácticas se preparan mezclas cuidadosas de quesos ya madurados y de quesos más jóvenes.

Antes de llevarlos a las artesas en que se realizan la fundición los productos se descortezan o se raspan, según los casos y luego se trocean y trituran. En la artesa se le añaden sales fundentes cuyas concentración máximas establecida por la ley es del 3%. Estas sales tienen por objeto fijar la reacción final del queso en un pH situado entre 5.6 y 5.7.

La cocción dura de 8 a 12 minutos, manteniendo 2 o 3 minutos la temperaturas de 75 a 85 grados centígrados según los casos. Es importante que la pasta del queso totalmente fundida sea perfectamente homogénea para asegurar un calentamiento satisfactorio en todas las partes de los quesos.(4)

## **QUESILLO.**

Es un queso elaborado con leche pasteurizada fresco (no sometidos a maduración) con alta humedad y materia grasa, Se obtiene por coagulación exclusivamente enzimático y sin desarrollo de acidez en su proceso.(4)

**OJO\*\*\*\*\***

**QUESO MORALIQUE:** Es ligeramente seco y blando que puede ser cortado pero no se debe de estirar, con una estructura optima para freírse y que pueda conservarse sin necesidad de refrigeración, debe de tener un sabor a leche natural. (4)

## **IMPORTANCIA DE LOS MACRO Y MICRO NUTRIENTES EN LOS ALIMENTOS:**

Los macro nutriente utilizados para producir energía son los carbohidratos y las grasas. La función de la proteína es la reparación de tejidos y la fabricación de tejidos nuevos, dejando residuos que se queman y también producen energía.(2)

Como se mide las energías producida por los alimentos:

Tradicionalmente la unidad de energía se ha denominado calorías, 1 gramo de carbohidratos produce 4 calorías, 1 gramo de grasa produce 9 calorías y 1 gr. de proteínas produce 4 calorías

El ser humano consume o ingiere nutrientes que se presentan combinados muy íntimamente dentro de ellos, cada nutriente desempeña un papel especial dentro del organismo y cada tipo de nutrientes predomina en un tipo de alimento, es por eso recomendable comer siempre alimento de distintos tipos en los tiempos de comida y en el transcurso del día.(2)

Por sus funciones generales los nutrientes se agrupan en:

- a) Nutrientes mayores o macro nutriente: Carbohidratos, Grasas y Proteínas.
- b) Micro nutriente: Vitaminas y Minerales.(2)

**MACRO NUTRIENTES:** Los nutrientes que producen energías se denominan nutrientes mayores o macro nutrientes, son químicamente muy distintos entre ellos, la necesidad de consumo de estos se calcula en gr. pueden estar contenido en el mismo alimento o pueden estar separados en distintos alimentos.

**MICRO NUTRIENTES:** Estos no producen energías este grupo incluyen a las vitaminas y minerales, la cantidad de consumo necesario es tan pequeña que se pueden calcular en milésimas o millonésimas partes de un gr. (2)

## **MUESTREO.**

Si el análisis ha de tener utilidad la muestra que se analiza debe ser no solo homogénea, si no verdaderamente representativas del material que se analiza.

El método debe obtener muestras condicionadas, por el método de análisis que se vaya a utilizar. Los análisis efectuados con muestras diferentes deberán ser suficientemente concordantes con los análisis repetidos de unas mismas muestras.(1)

## **TOMA DE MUESTRA DE PRODUCTOS LACTEOS.**

La toma de muestra es una actividad que se realiza constantemente para controlar la calidad de los productos alimenticios de la forma en que se tome la muestra, dependerá que se obtenga resultados representativos de los productos que se analiza.(1)

Hay 2 tipos de toma de muestra las cuales se denominan:

- Toma de muestra del establo: es la que se realiza en el lugar donde se obtiene la leche.
- Toma de muestra del mercado o establecimiento que es la que se realiza durante el proceso de producción. La primera nos indica como ha sido obtenida la leche, con este muestreo se controla la contaminación y si el producto se encuentra dentro las normas de producción. (1)

Las muestras deben ser representativas para que los resultados sean el más aproximado a la realidad, para lograr estos se deben considerar el tamaño y forma del recipiente en que se encuentra el producto, la uniformidad y viscosidad del producto. Cuando las cantidades de donde se van a tomar las muestras líquidas son pequeñas, basta con transferir el líquido de un recipiente a otro de 3 a 4 veces.(1)

### **TOMA DE MUESTRA PARA ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:**

- 1- Los utensilios para realizar la toma de muestra deben de estar limpios y secos.
- 2- Se deben agitar correctamente la masa a la cual se le van a tomar la muestra para lograr que la misma sea homogénea y representativa del producto.(1)
- 3- Inmediatamente después de tomada la muestra se identifica con hora, fecha, lugar, mes y temperatura, si no se va a analizar en el momento se debe conservar a 4°C.

Para el estudio de las muestra de leche y sus derivados se recomienda hacer un análisis inmediatamente después de tomando la muestra, excepto las del establo que deben analizarse al menos 3h después de tomada, para que se establezca los componentes de la leche.

Pero no siempre se pueden realizar análisis inmediatamente ya que es un producto que se descompone por la acción de los microorganismos y es por tal razón que se utilizan los conservantes para evitar la descomposición.(1)

### **METODOS DE ANALISIS:**

El análisis constituye una de las actividades fundamentales que se realiza en la industria alimentaria y en donde se contemplan 3 aspectos principales:

- Calidad de la materia empleada.
- Control del producto durante el proceso.
- Evaluación del productos terminado.(1)

### **EXISTEN MÉTODOS CUALITATIVO Y CUANTITATIVOS:**

**Cualitativos:** Estos métodos indican si la leche esta o no ácida por causa de cambios cualitativos que experimenta. Esta se utilizan solamente con la leche fresca, dentro de los métodos se encuentra: - Prueba de calentamiento, prueba de alcohol y prueba de alcohol alizarina.

**Cuantitativos:** Estos métodos se fundamentan en la neutralización de las funciones ácidas presentes, con una base de concentraron conocidas en presencia de indicador cromático cuyo cambio de color evidencia el punto final de la reacción.(1)

## **FUNDAMENTOS DE LOS METODOS DE ANALISIS.**

### **1. DETERMINACIÓN DE CLORUROS. (MÉTODO DE MORH).**

Este método se fundamenta en la valoración de halogenuros a partir de una muestra soluble utilizando como solución patrón al nitrito de plata e indicador el cromado de potasio. Es un método directo de valoración. La reacción que se produce durante la valoración son:



El pH debe de variar 6.5 a 10, de lo contrario los resultado se verán alterado porque el formato de plata es soluble en ácidos y en su presencia no precipita. En un medio fuertemente alcalino (pH mayor que 10) se forma un precipitado de oxido de plata, los cloruros es esencial en la dieta y pasa a través del sistema digestivo inalterado. (3)

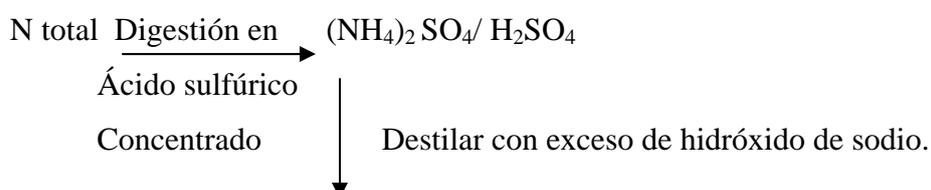
## 2. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA. (MÉTODO DE KJELDHL).

Mediante este método se determina el nitrógeno total en la muestra. Para la determinación del nitrógeno de la muestra, el método se puede dividir en tres partes: Digestión, Destilación y Valoración.

Digestión: Se calienta el compuesto nitrogenado con ácido sulfúrico concentrado. Se lleva a cabo la operación en matraces de cuello largos (kjeldahl) el abundante desprendimiento de dióxidos y trióxidos de azufre se exige efectuar el proceso en vitrina (campana), se continúa la digestión hasta que la masa sea incolora y luego unos minutos di gestarlo. Los compuestos orgánicos se carbonizan por la acción del ácido sulfúrico concentrado. (3)

Destilación: Se deja enfriar la masa a digestión, se añade en exceso de NaOH concentrado cuidadosamente, se coloca el matraz a un refrigerante cuya salida se sumerge bajo la superficie de un volumen de ácido patrón en exceso, la destilación es hasta que haya pasado un tercera parte de su volumen, lo cual asegura la volatilización completa del amoniaco.(3)

Valoración: La reacción se da entre un ácido y una base fuerte, la disolución no es neutra en el punto estequiométrico debido a la presencia del Ion amonio, que se hidroliza dado una disolución ligeramente ácida y se utiliza rojo de metilo como indicador.



Valoración con NaOH.

### **3. DETERMINACION DE GRASA ( METODO DE SOLHET).**

Extracción por intermedio de un solvente volátil (éter etílico).

La grasa se determina normalmente o bien por extracción directa de un disolvente o por extracción indirecta después de un tratamiento con álcali o ácido, o por medida en un tubo graduado del volumen de grasa separada mezclando la muestra con ácido sulfúrico o con reactivos neutros o alcalinos y centrifugando la mezcla. Los métodos de referencia implican el pesado de la grasa. En los análisis de rutina son aconsejables los métodos volumétricos rápidos, particularmente cuando tienen que examinarse un gran número de muestras.(3)

El éter de petróleo es el mejor agente de extracción directa de la grasa del material seco. El éter dietílico es el mas eficiente pero también extrae sustancias no grasas.

El método se realiza de la manera más conveniente utilizando extractores continuos de tipo Soxhlet-Belton o Bailey Walker. La extracción directa de la proporción de grasa libre.(3)

### **PRUEBAS DE PLATAFORMAS.**

Para asegurar la calidad de la leche como materia prima es necesario que se realicen prueba de plataforma y de esta manera nos aseguran la calidad en cuanto a composición física, química que debe de tener los productos lácteos.(1)

Dentro de las pruebas de plataforma que se puede realizar a la leche:

1. Prueba del alcohol: Cuando la leche presenta alteración en la acidez, si se le adiciona un volumen igual de alcohol de 68%, se produce coagulación cuya intensidad depende de la acidez del producto.
2. Prueba del calentamiento: Consiste en calentar una porción de leche, si esta se coagula podemos asegurar que su acidez es elevada.

Cuando las leches ácidas son sometidas a calentamiento se produce coagulación de la caseína en función de la acidez.(1)

3. Determinación de acidez: Se realiza con el objetivo de controlar la calidad del producto, la cual nos proporciona un índice del tratamiento y la conservación que ha sufrido este y nos muestra si esta apto para el consumo o elaboración.(1)

Existen dos tipos de acidez: La natural que es la que tiene la leche en el momento del ordeño y se debe a la reacción ácida de algunas de sus componentes tales como: caseína, albúmina, ácido cítrico, dióxido de carbono y fosfatos.(1)

La acidez provocada se debe al ácido láctico formado por la fermentación de la lactosa después que la leche ha sido extraída de la ubre.

A medida que aumenta la acidez se acentúa el olor a agrio y el sabor, hasta llegar a un grado de acidez en el que coagula a un pH de 4.6 y la acidez es superior a 0.18% expresado en ácido láctico.

4. Densidad de la leche: La densidad es el peso de 1litro de líquido expresado en Kg. Esta densidad oscila entre 1.029 y 1.033 kilogramos por litros. La determinación de la densidad es muy importante, pues si esta no se encuentra absolutamente conforme con las cifras indicadas permite pensar en la posibilidad de una falsificación. (1)
5. Azul de metileno: Este ensayo esta basado en la presencia de reductasa en la leche y de reductores provenientes del metabolismo de las bacterias contaminantes. El método del azul de metileno mide indirectamente la actividad de los microorganismos.(1)

El resultado de la prueba depende de la fase de crecimiento de las bacterias y del tipo de bacterias presentes en el momento de hacer la prueba.(1)

Este método se fundamenta en la capacidad que tengan las bacterias en la leche al iniciarse la incubación para crecer y consumir el oxígeno allí disuelto lo que a su vez disminuye el potencial de oxidación-reducción en la mezcla.(1)

En este ensayo influyen diversos factores tales como:

- El oxígeno disuelto en la leche.
  - El tipo y números de bacterias.
  - La luz.
  - La temperatura de incubación.
  - La agitación.
  - La cantidad de azul de metileno.
6. Determinación de pH: Esta determinación se realiza para controlar la calidad del producto y observar si se encuentra dentro de las especificaciones establecidas. (1)

## **V. METODOLOGÍA.**

El presente trabajo investigativo se desarrolló en la empresa COPESEPROC ubicada en la zona del fortín de Acosasco de la ciudad de León. La Empresa COPESEPROC se caracteriza como pequeña industria con mejor tecnificación a nivel de occidente, en donde su junta directiva presentó el interés en conocer la calidad de los productos que procesan, priorizando los productos de mayor demanda en el mercado Nacional e Internacional, con el fin de diseñar un Etiquetado Nutricional para garantizar una mejor presentación, elevar la competitividad y ser más rentable, el presente estudio conlleva la evaluación Físico-Química de los Productos Lácteos elaborados en esta Empresa, el cual se desarrolló a través de las siguientes fases:

## **1. SELECCIÓN DE MUESTRA Y EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS:**

Se realizó una caracterización a la empresa para definir los productos que serían parte del estudio estableciendo ciertos criterios: Datos generales de la Empresa, Nivel Organizacional, Datos Específicos de la producción: materia prima, tipos de productos, almacenamiento, mercadeo y comercialización.

La selección de las muestras se realizó en base a los productos de mayor demanda en el mercado nacional e internacional.

Para la toma de muestra se utilizaron bolsas con cierre inteligente y termos insolado con capacidad 20 libras, conteniendo hielo para la conservación de la muestra que después pasó a la conservación a temperatura de refrigeración.

## **2. ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA ANALÍTICA :**

Para el proceso de la estandarización se tomó la leche como muestra de análisis, a la cual se le aplicaron las diferentes técnicas de ensayo que se utilizaron para evaluar los parámetros físicos y químicos en los productos lácteos.

La leche como materia prima, de la que depende la elaboración y la calidad de los productos lácteos de esta empresa, permitiría en esta investigación estandarizar los procesos de análisis.

Estos fueron ajustados a las características propias de los productos evaluados, una vez controladas todas las técnicas analíticas y el establecimiento de los parámetros de medición, los cuales corresponden al siguiente orden:

- % Humedad: temperatura y tiempo.
- % Ceniza: temperatura y tiempo.
- % Proteína: temperatura, tiempo y volumen gastado para la valoración.
- % Grasa: temperatura y tiempo.
- % Cloruros: volumen gastado para la valoración.
- % Acidez: volumen gastado para la valoración.

Para estandarizar cada una de las técnicas analíticas antes mencionadas se realizaron diez corridas hasta lograr la optimización de los parámetros.

Los cuidados que se tuvieron para el manejo de los reactivos durante su preparación y uso, se describen de la siguiente forma:

- Hidróxido de sodio: Se evitó contacto con la piel, con el aire, ya que es un producto higroscópico y puede causar quemaduras .
- Nitrato de plata: Se evitó contacto con las manos u otra parte del cuerpo, para evitar manchas y quemaduras al momento de manipularlo.
- Ácido Sulfúrico: Se tuvo muchos cuidado con este reactivos dejándole correr por las paredes del recipiente para evitar desprendimiento de gas.

### **3. GENERACIÓN DE DATOS:**

Los datos fueron generados por la aplicación de las técnicas analíticas para cada una de las muestras a evaluar.

Cada una consiste en:

- Determinación de Humedad: Se hizo por el método de evaporación de agua.
- Determinación de Cloruros: Se efectuó por el método Mohr que es un método de precipitación.
- Determinación de Acidez: Se hizo por volumetría acido-base.
- Determinación de Proteína: Se realizó por el método Kjeldahl, el cual consiste en 3 etapas como son: Digestión, Destilación y Valoración.
- Determinación de Grasa: Se aplicaron 2 técnicas analíticas, en la leche se aplico el método de Centrifugación, que es por Babcock y en quesos por el método Soxleht.
- Determinación de cenizas: Se hizo por incineración para la destrucción de materia orgánica hasta la conformación de las cenizas.

#### **4. TABULACIÓN DE DATOS**

En esta etapa del estudio se ordenaron los resultados en una tabla, colocando los datos en un orden de mayor a menor iniciando con los macro nutrientes seguido de los micro nutrientes, posteriormente los parámetros de calidad y al finalizar las Kcal. Aportadas por la leche y los subproductos.

Se elaboraron tablas individuales, en las cuales están reflejados los datos de cada uno de los productos lácteos como son: Queso Fresco, Queso Amarillo, Quesillo y Queso Moralique, presentando un orden de mayor a menor porcentaje como resultado de la evaluación físico-química.

#### **5. DISEÑO DEL ETIQUETADO**

Según lo descrito en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03021-99 Norma de Etiquetado de alimento para consumo humano. Establece que una etiqueta debe contemplar: Norma del producto, lista de ingredientes, contenido neto etc. Ver Anexo No.6

### **VI. RESULTADOS.**

Después de haber llevado a cabo cada una de las etapas planteadas en el estudio investigativo los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **La caracterización de la Empresa es la siguiente:**

**Figura No.1 Nivel organizacional:**

## **ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA COPESEPROC**



### **DATOS ESPECIFICOS DE LA PRODUCCION:**

- **Origen de la materia Prima:** Los proveedores de la materia prima son los mismo socios, proveniente de diferentes lugares: PoneLOYA, Salida a Managua, León, Chinandega y Sauce.
- **Productos que Elaboran:** Queso Fresco, Queso Amarillo, Queso MoraliQue, Crema, Queso Filadelfia, Queso Gouda y Quesillo.

- **Almacenamiento:** La forma de almacenamiento de los productos es en cuarto frío, además consta con registro sanitario para cada uno de los productos y el funcionamiento de la planta.
- **Segmento de Mercado:** Su segmento de mercado meta es al Salvador, los productos se comercializan en presentaciones de 1 libra y a granel, el cual es llevado en camiones equipados con termoking.
- **Fijación de precios:** Los precios los fijan a su competencia y la forma de comercialización es de forma directa.

### **ESTANDARIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS:**

El resultado obtenido de la estandarización de cada una de las técnicas analíticas utilizando la leche como muestra de análisis fue el siguiente:

**Tabla No. 1**

<b>Prueba de Ensayos.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Observación visual del punto final de cada técnica.</b>
Humedad	2-4 horas	60-70°C	Color café claro
Cenizas	9-10 horas	100-450°C	Color Blanco Grisáceo
Proteína	7-8 horas	-	Viraje de color Rosado a amarillo.
Grasa	1 hora	-	Presencia de pequeños glóbulos de grasa de color amarillo pálido.
Acidez	15-30min	-	Formación de un color Rosado.
Cloruros	30-1 hora	30-40°C	Formación de un precipitado rojo ladrillo.

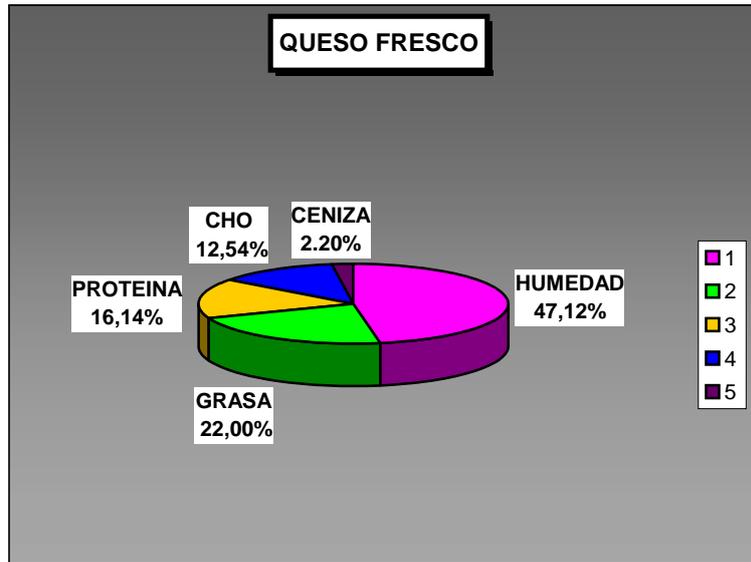
### **Generación y Tabulación de Datos.**

**Tabla No.2**

## COMPOSICION NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO

QUESO FRESCO	
HUMEDAD	47,12%
GRASA	22,00%
PROTEINA	16,14%
CHO	12,54%
CENIZA	2,20%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Energía Kcal. 312.72  
Porción comestible % 100

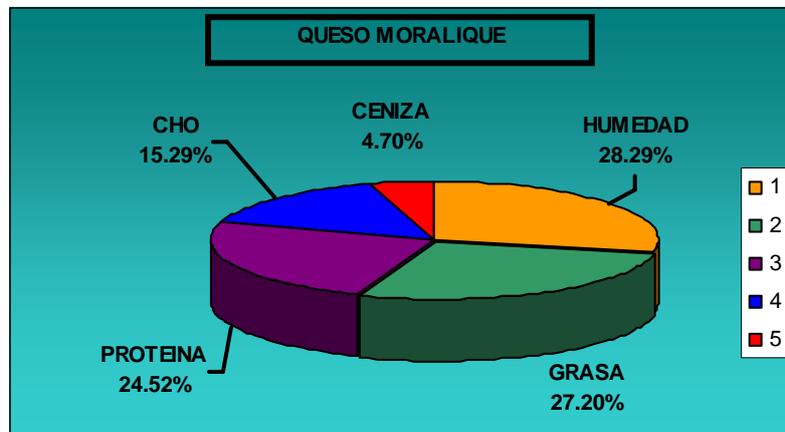


**Tabla No.3**

## COMPOSICION NUTRICIONAL DEL QUESO MORALIQUE

QUESO MORALIQUE	
HUMEDAD	28.29%
GRASA	27,20%
PROTEINA	24,52%
CHO	15,29%
CENIZA	4,70%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Energía Kcal. 404.04  
Porción comestible % 100

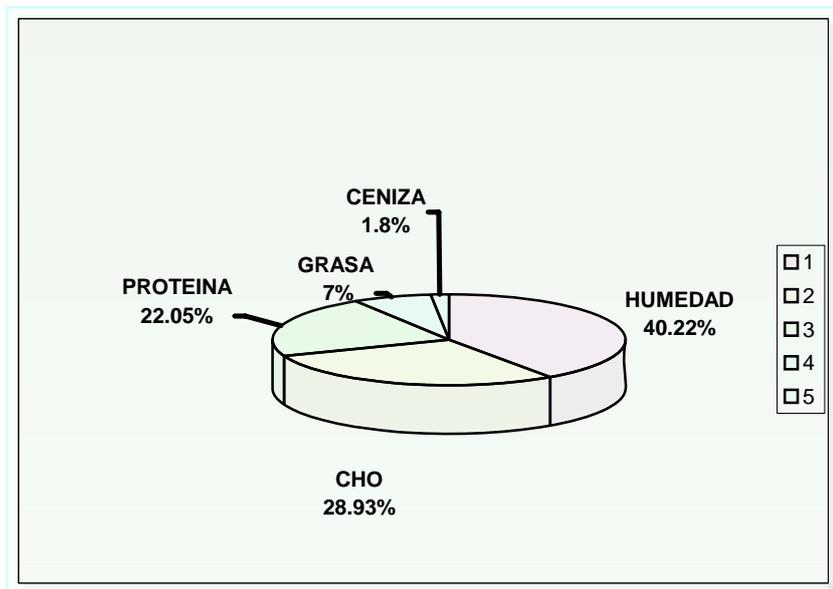


**Tabla No.4**

**COMPOSICION NUTRICIONAL DEL QUESILLO**

<b>QUESILLO</b>	
<b>HUMEDAD</b>	40,22%
<b>CHO</b>	28,93%
<b>PROTEINA</b>	22,05%
<b>GRASA</b>	7,00%
<b>CENIZA</b>	1,80%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Energía Kcal. 266.92  
 Porción comestible % 100

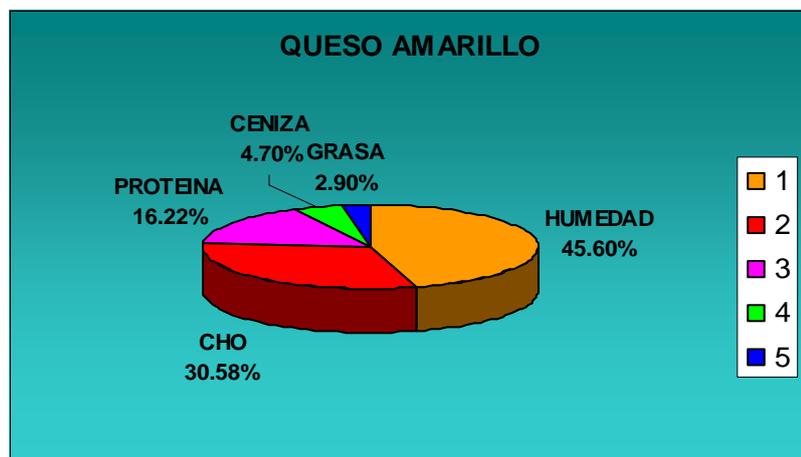


**Tabla No.5**

**COMPOSICION NUTRICIONAL DEL QUESO AMARILLO**

<b>QUESO AMARILLO</b>	
<b>HUMEDAD</b>	45,60%
<b>CHO</b>	30,58%
<b>PROTEINA</b>	16,22%
<b>CENIZA</b>	4,70%
<b>GRASA</b>	2,90%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Energía Kcal. 245.3  
 Porción comestible % 100



**DISEÑO DE ETIQUETADO.**

La propuesta del diseño de etiquetado para la empresa COPESEPROC es el siguiente:

<b>INFORME NUTRICIONAL</b>	
PORCIÓN COMESTIBLE	100 %
ENERGÍA Kcal	312.72
GRASA	22,00%
PROTEINA	16,14%
CHO	12,54%



<b>INFORME NUTRICIONAL</b>	
PORCIÓN COMESTIBLE	100%
ENERGÍA Kcal	266.92
CHO	28,93%
PROTEINA	22,05%
GRASA	7,00%



---

---

## VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una vez obtenidos los resultados de cada una de las etapas del presente estudio, se realizó el siguiente análisis.

### 1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA:

La Empresa COPESEPROC ha sido una Cooperativa que ha tenido muchas transformaciones tanto en el área administrativa como en el área productiva, buscando un mejor desarrollo empresarial y mejorar la calidad de sus productos.

Los productos antes mencionados fueron seleccionados por la Empresa porque son los que presentan mayor demanda en el mercado Internacional, siendo el Salvador su único segmento de mercado.

### 2. ESTANDARIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS.

- **Determinación de Humedad:** La temperatura requerida fue de 60 a 70°C con un tiempo de 2 a 4 horas, ya que a un mayor tiempo y temperatura se destruye la materia orgánica en su totalidad lo que se daría un resultados erróneo en los análisis.
- **Determinación de Acidez:** De esta manera se controla la calidad de la leche, estableciendo que la empresa cumple con la norma de calidad ya que la acidez de la materia prima (leche) esta entre los rangos óptimos, se logró establecer una estandarización en el color presentado en el punto final de la valoración hasta observar la aparición del color rosado, indicativo del cambio de pH del medio para el indicador Fenolftaleína.
- **Determinación de Cloruros:** Se hizo la valoración del halogenuro a partir de una muestra soluble, utilizando una solución patrón de nitrato de plata, ayudando a la formación de cromato de plata y nitrato de potasio con la aparición de un color rojo ladrillo.que indica la reacción final del cloruro en la formación del cloruro de plata
- **Determinación de proteínas:** El objetivo es determinar el contenido de nitrógeno total en una muestra llevándose a cabo en las siguientes etapas:

- a) Digestión: El tiempo requerido es de 5 a 6 horas hasta que el líquido sea transparente donde se da un desprendimiento de dióxido y trióxido de azufre.
- b) Destilación: En esta etapa se logra la volatilización completa del amoníaco y el tiempo requerido es de 45 minutos a 1 hora, esto va a depender de la cantidad de nitrógeno presente en la muestra.
- c) Valoración: La reacción se da entre un ácido y una base fuerte hasta llegar al punto final de la reacción donde el viraje de color es de rosado a amarillo utilizando el rojo de metilo como indicador.
  - Determinación de Grasa: Se da la separación del glóbulo graso de la capa proteica provocada por la velocidad de la centrífuga.

## **1. GENERACIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS.**

El valor nutricional de cada una de los productos lácteos se encuentra próximo a los rangos establecidos por la tabla de composición Mexicana, tabla de composición Alimentaria de América Latina que son las que se utilizaron como guía de referencia para la valoración de Queso Fresco, Queso Moralique, Queso Amarillo todos estos datos se basan en una porción comestible de 100gr.

### **QUESO FRESCO.**

En cuanto a las características de este producto, presenta un porcentaje de humedad de 47.12, lo que indica que esta por debajo de los rangos establecidos como son de 67 a 51 %, esto perjudica la calidad del producto perdiendo valor comercial, el porcentaje de proteínas es de 16.14% esta entre los rangos establecidos que son de 15.30 a 18%, el porcentaje de grasa es de 22% este se encuentra entre los rangos establecidos que son de 7 a 24%, el porcentaje de carbohidratos es de 12.54% esta por encima de los rangos que es de 3 a 5% el porcentaje de cenizas es de 2.20% lo que indica que esta por debajo de lo establecido que es de 4% ,este producto tiene un aporte calórico de 312.71kcal esta por encima de el rango que es de 299 Kcal, lo que se atribuye al alto contenido de carbohidratos presente en el producto.

---

## ESCUELA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

### **QUESO MORALIQUE:**

En cuanto a las características de este producto, el porcentaje de humedad es de 28.29% esta por debajo de lo establecido que es 29 a 37 % , el porcentaje de proteína es de 24.52% el cual esta próximo a lo establecido que es de 25 a 36% , el porcentaje de grasa es de 27% esta entre los rangos que son de 26 a 31 % el porcentaje de carbohidratos es de 15.29% esta por encima de los rangos establecidos que son de 2.9 a 3.20% lo indica que durante su procesamiento pudieron haber mezclado otros tipo de leche rica en lactosa, el porcentaje de cenizas es de 4.70% esta entre los rangos establecidos que es de 5% este producto aporta 404.04 kcal por lo que se considera que dicho producto tiene alto valor energético.

### **QUESO AMARILLO:**

En cuanto a las características de este producto el porcentaje de humedad es de 45.60% esta por encima de lo establecido de la tabla Mexicana que es de 36.80%,el porcentaje de proteína es de 16.22% esta por debajo de lo establecido que es de 24.90% , el porcentaje de grasa es de 4.70% esta por debajo de lo establecido que es de 33.10% ya que la materia prima utilizada son Queso Moralique Maduro con 45% y Pasta de Quesillo con un 55 % siendo este producto bajo en contenido de grasa .

El porcentaje de carbohidratos es de 30.58% esta por encima de lo establecido que es 1.30% lo que puede indicar, que este alto porcentaje se debe a la materia prima que utilizan,. el aporte energético de este producto es de 245.30kcal lo cual esta por de bajo de lo establecido que es de 402.7 ya que las materias primas no son las adecuadas.

### **QUESILLO:**

Las características de este producto no están establecidas en ninguna tabla de composición de alimento, es por tal razón que no se hace ninguna comparación con otros datos, siendo estas características propias del producto. De este producto se puede mencionar su valor calórico, el cual esta determinado en un aporte de 266.92 Kcal.

## **VIII. CONCLUSION.**

Se pudo evaluar las propiedades físicas química de los productos lácteos como son Queso Fresco, Queso Moralique, Queso Amarillo y Quesillo seleccionado por la empresa COPESEPROC como los productos que más se comercializan al Salvador.

Con la finalización de este trabajo investigativo se logró cumplir con los objetivos planteados, llegándose a las siguientes conclusiones:

- Se establece que el producto de mayor valor nutricional, aporte energético y mejor característica organoléptica es el Queso Moralique.
- Se elaboró un modelo de etiquetado para cada uno de los productos tomando en cuenta su aporte energético en base a 100gr de porción comestible del producto.
- Se conformó una tabla de composición para los productos lácteos de la empresa COPESEPROC, la cual presenta un orden establecido.
- Los ensayos de laboratorio aplicados a los productos lácteos quedan establecido de acuerdo a práctica realizada en la investigación.
- Los carbohidratos se determinaron por diferencia en la composición de los productos evaluados, tomando como base el 100% de los constituyentes presentes, considerando los datos presentados en carbohidratos totales una aproximación al valor real presente en los productos lácteos.

## **IX. RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA COPESEPROC.**

---

## ESCUELA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

Las recomendaciones presentadas en el desarrollo del trabajo monográfico están enfocadas a la empresa, su finalidad es contribuir al mejoramiento de la calidad de los productos que elabora dicha empresa COPESEPROC:

- La aplicación de BPM sobre todo en el área de procesamiento es un buen aliado en el cuidado de la calidad del producto.
- Mejoramiento del control en el procesamiento de los productos lácteos, ayudara a garantizar la calidad del producto y la buena utilización de los nutrientes para el consumidor.
- Condicionamiento adecuado para el área del laboratorio.
- Llevar un control de salud de los trabajadores y vestimentas
- Especializar al personal, mejora la eficiencia y la calidad del trabajo desarrollado. Hacer usos de técnicos en la rama.
- La integración de toda la organización en el desarrollo de una empresa, establece bases sólida sobre las cuales se pueden establecer programas de calidad eficaces
- La aplicación del análisis FODA, seria una buena herramienta para conocer la posición de la empresa y la brecha que existe en la visión establecida para la organización.
- Realizar un estudio de vida útil para cada producto que se procesan en dicha empresa para determinar el comportamiento del producto, tomando en cuenta la temperatura de almacenamiento y como este influye en el color, sabor y textura del producto.
- Ofrecer diversidad de presentación del empaçado como 1lb, 3lb, 5lb y 10lb.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Juana Rodríguez, **Análisis de Alimentos de Leche y Derivados**, Primera Edición, Editorial Pueblo y Educación, 1983. La Habana – Cuba.
2. Petronila Terán, **Brújula Familiar de Alimentos**. Primera Edición, Managua, Fondo Editorial, Cifra 2000.
3. Dr. Román Casares, **Folleto de Tratado Bromatológico**. Cuarta Edición.
4. Internet.  
<http://www.leche y su conservación.com>  
members. Tripol.com.ve/tecnología/queso.htm.
5. Spreer Edgar, **Lactología Industrial: Leche, preparación y elaboración**, Segunda Edición, Alemana Editorial La Cribia, 1975.
6. S. K, Kon , **Leche y los Productos Lácteos en la Nutrición Humana**, Segunda Edición Roma, Organización de la Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 1972.
7. Santos Morenos, **Leche y sus Derivados**, Primera Edición. 1978. editorial Continental México.
8. Varman Alan, **Leche y Productos Lácteos**, Tecnología Química y Microbiológica, Segunda Edición.
9. Revilla Aurelio, **Tecnología de leche**: Composición, Recogida y Tratamiento, Segunda Edición, 1982. San José Costa Rica.

# ANEXOS

## **ANEXO. No.1**

### **DETERMINACION ORGANOLEPTICA APLICADA A LOS PRODUCTOS LÁCTEOS.**

#### **Queso Moralique:**

- Olor: Si corresponde al producto y es característica de el.
- Sabor: Si corresponde y es característico a el.
- Color: No corresponde a el, ya que es un poco pálido y el color característico de este producto es color amarillo naranja.
- Aspecto: Su textura es suave y no corresponde a la característica del producto

#### **Quesillo:**

- Olor: Característica del producto.
- Sabor: Si corresponde y es característica a el.
- Color: Si corresponde y es característica a el.
- Aspecto: Textura correspondiente al producto.

#### **Queso Fresco:**

- Olor: A crema de leche fresca característica a el.
- Sabor: Si corresponde y si es característico a el, apetencia al producto.
- Color: Si corresponde y es característico del producto (blanco amarillento).
- Aspecto: Masa compacta homogénea al corte y es característico a el.

#### **Queso Amarillo**

- Olor: Característico al producto.
- Sabor: Correspondiente al producto.
- Color. Pálido no corresponde al producto.
- Aspecto: Característico a el producto.

**ANEXO No. 2**

**TABLA DE LOS METODOS DE ANÁLISIS.**

Determinar	Métodos	Reactivos	Cristalería	Nombre de los productos.
Acidez	Cuantitativo	Fenolftaleina	Pipeta	Leche Fresca
		Hidróxido de sodio	Agitador de vidrio.	
Humedad.	Deshidratación al horno	-	Cápsula Papel de Aluminio	Leche Fresca y Quesos.
Cloruros	Morh.	CuSO <sub>4</sub> 10ml	Erlenmeyer	
		KCro <sub>4</sub> 10gts.	Papel filtro	
		AgNO <sub>3</sub>	Pipeta	
		H <sub>2</sub> O	Embudo	
		40ml de muestra	Balón de 100ml	
		Acetona	Pipeta de 25 ml	
Proteínas	Kjeldahl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado	Balón 100ml	Leche
		K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10 gts	Erlenmeyer 250ml	Quesos
		CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	Pipetas de 25ml	Quesillo
		H <sub>2</sub> Oml		
		NaOH concentrado		
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
		Rojo de metilo.		

---

---

ESCUELA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

Determinar	Métodos	Reactivos	Cristalería	Productos
Cenizas	Incineración	-	Cápsula de porcelana. Cocina Estufa.	Leche y Quesos
Grasa	Babcok	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Pipeta de 25ml	Leche
		H <sub>2</sub> O destilada	Butirometro 8%	
			Probeta	
			Agitador de vidrio	
			Centrifuga.	
Grasa	Soxleth	Éter Etílico	Balones	Quesos
			Cámaras	
			Equipote Soxleth	

## ANEXO No. 3

### GLOSARIO.

- **Grasa:** Mezcla de esteres de ácidos grasos y glicerol 1, 2,3 – propanotriol, las grasas son sólidas a temperatura ambiente, los aceites son líquidos.
- **Proteínas:** Una macromolécula formada por aminoácidos, un polipéptidos.
- **Cenizas:** Contenido de un producto que queda después de que dicho producto ha sido calcinado.
- **Cloruros:** Concentración de sal presente en un alimento.
- **Acidez:** En la leche la acidez y sus cambios se deriva en la provocación del ácido láctico por acción metabólica de las bacterias sobre la lactosa.
- **Humedad:** Es aquella que se pierde bajo diferentes temperaturas.
- **Destilación:** Separación de una solución líquida en sus compuestos mediante evaporación y condensación.
- **Hidratación:** Proceso en el cual las moléculas de agua son atraídas por partículas de soluto a las cuales rodean.
- **Titulación:** Un proceso en el cual una solución estándar se combina con una solución de concentración desconocida para determinar la concentración desconocida.
- **Éter:** Compuesto orgánico se interpone entre dos átomos de carbonos.
- **Ionización:** Separación o disociación de una molécula en átomos de carga opuesta, esto se produce espontáneamente en muchas sales al disolverla en agua o al fundirla.
- **Extracción:** Es la partición de soluto entre dos fases líquida la extracción puede realizarse para la eliminación de soluto (extracción exhaustiva) o para la separación de una mezcla compleja (extracción selectiva).
- **Concentración:** Cantidad de una sustancia dada en una unidad establecida de una mezcla, solución o mineral, los sistemas comunes de establecer concentración es en peso, volumen o normalidad.

- **Condensación:** Reacción química en la que dos o más moléculas se combinan, con separación de agua u otra sustancia simple.
- **Control:** En cualquier experimento químico, la referencia base con lo cual se comparan los resultados.
- **Valoración:** Métodos para determinar volumétrica mente la concentración de una sustancia determinada en solución añadiendo una solución normal de volumen y concentración conocidas hasta que reacción sea completa, indicada usualmente por el color.
- **Ácidos:** Una de las sustancias del amplio grupo de productos químicos cuyas soluciones acuosa posee una o más de las siguientes propiedades: -sabor agrio, disuelve y reacciona con ciertos metales formando sales, contiene hidrógeno, nos referimos ácidos fuertes o débiles según la concentración del Ion hidrógeno que resulta de la ionización.
- **Alcalis:** Cualquier sustancia que en disolución acuosa es amarga más o menos irritante o cáustica a la piel y que haga virar un azul tornasol (NaOH).
- **Indicador:** Sustancia orgánica que indica por un cambio de su color, la presencia o ausencia, o el grado de reacciones entre 2 o más sustancias.
- **Digestión:** Infusión, prolongada, en un líquido apropiado de aquel producto de que se extrae alguna sustancia.
- **Estandarizar:** Ajustar a un tipo, modelo o norma común, no significa que todos deben lucir igual, si no que deben construir a una norma o procedimiento que son establecidos y controlados por expertos.
- **Estandarización:** Es ajustar a un método analítico determinado, normas y formas que comprende las siguientes etapas: -Montaje: Es establecer un procedimiento analítico ya establecidos.-Validación: Es un proceso netamente experimental, efectuando mediante estudio de laboratorio que permite evaluar o determinar la conveniencia o capacidad de un esquema analítico particular.-Cálculo de atributos: Son los que se derivan del proceso de validación y identificación del método. Carta de control: Es el procedimiento interno que se realiza para verificar que el método validado cumple con los requisitos establecidos permite llevar un registro diario.

## ANEXO No. 5

### CARACTERISTICAS DE LOS REACTIVOS.

1. **Nitrato de plata:** Masa molecular: 169.87gr/mol, densidad: 4.35gr/lt a temperatura ambiente relativo al agua a 4°C. Temperatura de fusión 212°C, Temperatura de ebullición 444. solubilidad en agua 20°C. 218sustancia anhídrido en 100gr de agua. Soluble en alcohol, éter etílico, y dietileter.
2. **Rojo de Metilo:**  $(CH_3)_2NC_6H_4NNC_6H_4COOH$ . Color rojo oscuro polvo, insoluble en agua, insoluble en alcohol, éter y ácido acético glacial es un indicador ácido-base en el intervalo de pH 4.2 a 6.2.
3. **Fenolftaleina: (indicador ácido-base)** polvo cristalino, amarillo pálido, forma soluciones casi incoloras en medio neutro o ácidos y soluciones púrpuras carmín brillantes en presencias de álcalis, solubles en alcohol, éter y álcalis, insolubles en agua.
4. **Hidróxido de sodio:** Es un titulante, higroscópico, es la base mas común para preparar solución patrón.
5. **Cromato de potasio:** Es un agente oxidante.
6. **Ácido sulfúrico:** Son estables y se emplean en titulaciones, son potentes, agentes oxidantes y por lo tanto peligrosos.

**PROPIEDADES:** Líquido aceitoso denso fuertemente corrosivo de incoloro o pardo oscuro, depende de su pureza. Visible en agua en todas proporciones muy reactivo, disuelve la mayoría de metales, el ácido concentrado oxida deshidrata o sulfota la mayoría de compuesto orgánico a menudo causa carbonización, su densidad del material puro es de 1.84, su punto de fusión es de 10.4°C., su punto de ebullición varia de 315-338°C. debido a la de trióxido de azufre durante el calentamiento a 300°C .o mayor a su temperatura.

**7. Azul de metileno:** Propiedad cristalina o polvo de color verde oscuro con brillo bronceo, inodoro con ligero olor, estable en el aire soluble en agua, alcohol y cloroformo, las soluciones en agua presentan un color azul intenso.

**OBTENCION:** Por oxidación de para-aminodimetilanilina con cloruro férrico en presencia de ácido sulfhídrico el colorante es la sal doble del cloruro de zinc de la base, el producto medicinal es cloruro de la base.

**PELIGRO:** Moderadamente tóxico por ingestión.

**USOS:** Reactivos en titulaciones de oxidación reducción en análisis volumétrico indicador.

**8. Éter dietílico:** ( $C_2H_5OCH_2CH_2OC_2H_5$ ).

**PROPIEDADES:** Líquido incoloro olor ligero, etéreo estable, punto de ebullición 121.4, presión de vapor 9.4mm (20c), punto de inflamación 35c.

**USOS:** disolvente y diluyente.

**PELIGRO:** Inflamable, riesgo de incendio.

**9. Hidróxido de sodio:** PM 40, sólido con aspecto cristalino se presenta fundido en trozos, barras o lentejas se disuelve en agua con elevación de temperatura; solubles en alcohol, punto de fusión 318°, es muy giroscópico y absorbe también el dióxido de carbono; se usa en análisis y en industrias textiles de la grasa, del petróleo y de la celulosa, es muy cáustico.

**10. Sulfato de cobre** ( $SO_4C_4 * 5 H_2O$ ): peso molecular 249.7 cristales azules solubles en agua y glicerina., poco soluble en alcohol, calentando pierde 4 moléculas de agua a 110° y la quinta a 150°. Se usa como colorante en insecticida como astringente y en pilas eléctricas.

**11. Sulfato de potasio:**  $SO_4K_2$  peso molecular 174.3, cristales solubles en agua, punto de fusión 1.065°, se usa como fertilizante y como reactivo.

## **ANEXO No. 6**

### **PROCEDIMIENTO DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO.**

#### **Determinación de cenizas (queso fresco y quesillo):**

1. Se pesa 5 gr de muestra en un crisol de porcelana previamente tarada.
2. Se llevo a la estufa para deshidratarla a 105°C por 16 horas.
3. Se enfría a temperatura del desecador.
4. Se coloca en la mufla a 400°C. a 500°C. durante un día para incinerar hasta obtener cenizas blancas o grises.
5. Se enfría a temperatura del desecador por 1 hora.
6. Se pesa y se procede a los cálculos.

#### **Determinación de cenizas (queso moraliq, amarillo y crema):**

1. Se pesa 5gr de la muestra en un crisol de porcelana previamente tarada.
2. Carbonizar sobre llama de mechero durante 1 hora.
3. Incinerar a 300°C. a 400°C. durante 3 horas en la mufla.
4. Se enfría a temperatura del desecador por 1 hora.
5. Se pesa y se procede a los calculas.

**%Cenizas: peso de la muflas – peso de la cápsula vacía \* 100 / gr. de la mx.**

#### **DETERMINACIÓN DE ACIDEZ EN LA LECHE.**

1. Se toma 9 ml de leche con una pipeta aforada.
2. Se agregan 3 gotas de fenolftaleina.
3. Se valora con NaOH 0.1N.

### **DETERMINACIÓN DE ACIDEZ EN QUESOS.**

1. Se pesa 25 gr de la muestra.
2. Se tritura en mortero con agua destilada.
3. Se traslada a un balón de 250 ml hasta aforar con agua destilada y agitar.
4. Se filtra en una fiola.
5. De la solución madre se extrae 5 alícuota con 10 ml de lo filtrado.
6. Agregar 3 gotas de fenolftaleina y valorar con NaOH.

**% de acidez expresada en ácido láctico:  $\text{ml NaOH } 0.1\text{N consumidos} * 0.009 * 100 / \text{ml de la muestra.}$**

### **DETERMINACIÓN DE PROTEINA EN QUESO Y LECHE**

#### **QUESOS:**

1. Se toma un gr. de muestra y se deshidrata, se coloca en balón kjeldahl, se adicionan 22 ml de ácido sulfúrico concentrado, 2.5 gr de sulfato de potasio y 2.5 de sulfato de cobre penta hidratado, se calienta a juego lento hasta que el líquido sea transparente.
2. Se deja enfriar y se añade 100 ml de agua destilada, se adiciona piedra poma o perla de cristal que evita una ebullición brusca.
3. Se añade 50 ml de hidróxido de sodio concentrado, poco a poco y se deja correr por las paredes del balón.
4. Se coloca el equipo rápidamente en el destilador.
5. En un erlenmeyer se coloca 30 ml de ácido sulfúrico a punto uno normal y gotas de solución indicadoras rojo de metilo y 20 ml de agua destilada la salida del destilador se sumerge en el líquido.
6. Se enciende una vez la llama una vez dispuesto para destilar hasta obtener el doble o el triple del destilado.
7. Se valora con hidróxido de sodio a 0.1 N la cantidad de ácido que ha quedado en exceso, hasta que haga el cambio de color.
8. Cálculos.

**% proteína:  $(V2 - V1) (0.0014) (6.38) 100 / \text{gr. de la muestra.}$**

### **DETERMINACIÓN DE PROTEINA EN LECHE**

1. Se toman 5 ml de la leche fluida y se coloca en un balón kjendahl, se adicionan 25ml de ácido sulfúrico concentrado, 10 gr. de sulfato de cobre y 0.5 gr. de sulfato de cobre penta hidratado, se calienta a fuego lento hasta que el liquido sea transparente.
2. Se deja enfriar y se añade 150 ml de agua destilada, se adiciona piedra pómez que evita una ebullición brusca.
3. Se añade 75ml de hidróxido de sodio concentrado, poco a poco y se deja correr por las
4. se coloca el equipo rápidamente en el destilador.
5. En un erlenmeyer se coloca 50 ml de ácido sulfúrico 0.1N y 5 gotas de rojo metilo y agua hasta que la salida del destilador este sumergida en el liquido.
6. Se enciende la llama para destilar y se recupera 150ml del destilado.
7. Se valora con hidróxido de sodio 0.1N la cantidad de ácido que ha dado en exceso, hasta que cambie de color.
8. Cálculos.

### **DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN LECHE.**

1. Se toma 40 ml de la muestra previamente agitada y se vierte en un erlenmeyer de 250 ml.
2. Se agrega 10 ml de sulfato de cobre y se agita fuertemente.
3. Se filtra.
4. Del filtrado se toma 10 ml y se vierte en un erlenmeyer de 100 ml y se agrega 10 gotas del indicador de cromato de potasio.
5. Se valora con nitrato de plata a 0.171N.

### **DETERMINACION DE CLORUROS EN QUESOS.**

1. Se pesan 10 gr de queso, se tritura en un mortero añadiendo pequeña porciones de agua a 40°C. o 45°C.
2. Se pasa cuantitativamente el contenido del mortero, con ayuda de un embudo y aforar con un balón de 250ml y se enrasa a 20°C.

3. Se mantiene durante una hora y media la mezcla en el balón agitándola para disolver los cloruros.
4. Se filtra, se toma del filtrado con pipeta volumétrica de 25 ml y se vierte en un erlenmeyer de 250 ml.
5. Se añade 1ml de cromato de potasio y se valora con nitrato de plata a 0.1N.
6. Cálculos.

### **DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN CREMA.**

1. Se pesan 10 gr de la muestra. Se calienta para fundir y se agrega 30 ml de acetona cuya función es disolver la grasa.
2. Se agrega 20 gotas de cromato de potasio.
3. Se valora con Nitrato de plata 0.171N y se agita hasta obtener la aparición de color rojo amarillo, indicando el final de la valoración.
4. Cálculos.

$\%CL: (\text{ml de nitrato de plata consumidos}) (0.01) (100) / \text{peso de la muestra}$

### **DETERMINACION DE GRASA EN LOS QUESOS.**

(Soxhlet)

1. Se pesan 5 gr. de muestra.
2. Se tritura y luego se coloca en el horno para deshidratar por 15min a temperatura de 70-80°C.
3. Se tara el matras de Soxhlet y los balones.
4. Se enfrían y luego se pesan.
5. Se colocan en el equipo de Soxhlet la temperatura de 25-30°C. entre mas reflujo mejor será la extracción de grasa.
5. Se realiza los cálculos.

$\% \text{grasa: } \frac{\text{peso de balón con extracto} - \text{peso del balón tarado}}{\text{Peso de la muestra.}}$

-----  
Peso de la muestra.