

## **I. INTRODUCCION**

Actualmente se observa una situación crítica de los productores en cuanto a la comercialización de leche y sub-productos que son comprados por intermediarios a precios bajos y con el cada vez más ingreso de productos ganaderos de los países vecinos, con precios que no tienen competencia en el país.

Por esto se ha planteado El Proyecto de Creación de una Planta Procesadora de Lácteos que persigue tres grandes objetivos: Primero, el de contribuir en la prevención de enfermedades sopnóticas que se transmiten en la leche y sus derivados. Segundo, buscar incrementar los ingresos económicos de los pequeños productores rurales y tercero, promover la creación de microempresas que generen empleo para una población cada vez con menores oportunidades de trabajo, como es el caso de Guaranda.

Esta Planta basa sus objetivos en el mayor provecho posible, por el cual fue creada, con el fin de obtener el mayor crédito económico que su inversión lo requiere, siendo participes de estos logros la comunidad Bolivarenses reflejada en el apoyo social que se provee.

La industria lechera, en nuestra Provincia de Bolívar, ha mejorado lentamente, tal es así que existe pequeñas microempresas dedicadas al procesamiento de diferentes productos lácteos con el objeto de mantener el valor alimenticio de la leche y sus derivados, proporcionando productos dignos de ser consumidos por la población.

**FAO (2004).** Manifiesta que el 80% de la producción mundial de leche esta dado por los países desarrollados y apenas el 20% aportan los países en desarrollo.

**INEC (2004).** Señala que la producción nacional de la leche se ha concentrado en la Región Interandina donde se ubican los mayores hatos lecheros, esto se confirma donde el 73% de la producción nacional de la leche se realiza en la Sierra, 19% en la Costa y un 8% en el Oriente y Región Interandina.

**Rizzo ( 2002),** Afirma que el producto lácteo es sometido a un proceso térmico suficiente para asegurar la destrucción total de los gérmenes patógenos tóxicos génicos, sin modificación sensible de su naturaleza físico química, características bioquímicas biológicas y cualidades nutritivas de la leche. La cual seria: integra o entera y debe cumplir con los requisitos de la Norma INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización).

Es importante que la planta ejersa un control tanto en la materia prima como en el producto final basándonos en parámetros técnicos de calidad tanto físico químico y microbiológicos, de esta manera se pretende elaborar productos lácteos de calidad que sean del agrado de los consumidores y que satisfagan las expectativas de seguridad e higiene.

La Provincia Bolívar es considerada como una de las provincias productoras de ganado, de la cual nos provee leche, la siguiente investigación incluye directamente a la calidad del producto original o materia prima con el propósito de establecer la calidad sanitaria

para determinar alteraciones como adición de inhibidores, adición de agua, de cloruros y otros sólidos.

**MAG (2002).** Menciona que la Provincia Bolívar produce 177.197 litros diarios de leche por lo que es necesario mejorar con alternativas tecnológicas apropiadas para cada producto terminado.

La calidad de la leche y de sus productos obtenidos depende en gran parte de la calidad de la materia prima, suma importancia constituye el control de calidad de la leche, para lo cual existen diversas técnicas y equipos que se utilizan y aplican en los análisis respectivos, garantizando que en el proceso de elaboración la materia prima este libre de cualquier defecto físico o químico.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- ◆ Aplicar las Normas INEN de control de calidad físico, químico y microbiológico de la leche cruda y pasteurizada “LA ESPERANZA”.
- ◆ Aplicar las Normas INEN en las pruebas de laboratorio para determinar la calidad de la leche cruda en el proceso.
- ◆ Interpretar los resultados del análisis aplicado en la recepción de leche a nivel de planta.

- ◆ Elaborar un manual de aplicación práctico a ser utilizado en la planta para el Control de Calidad de la Leche.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 LECHE

**Muñoz 1996.** Indica que la leche es el producto de secreción de la glándula mamaria, destinado a la alimentación de la cría.

**INEN.** Menciona, que es el producto íntegro, sin adición y sustracción alguna, exento de calostro, obtenido por ordeño higiénico, completo, de vacas sanas y bien alimentadas.

#### 2.1.1 DEFINICIÓN LEGAL

**Muñoz 1996.** Define: La leche es el producto íntegro y fresco del ordeño de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con los características físicas y microbiológicas que se establecen.

#### 2.1.2 DEFINICIÓN DIETÉTICA

**Muñoz 1996,** Dice: Desde el punto de vista dietético o nutritivo, la leche es el alimento más completo que entrega la naturaleza. Artificialmente el hombre ha podido elaborar alimentos más perfectos, pero en ellos se encuentra invariablemente incluida la leche. Sin embargo, los requerimientos nutritivos de los seres es muy complejo y ningún aislado lo satisface todo. Las imperfecciones de la leche se hacen evidentes al procurar llevar alimentos a la madurez sobre una base exclusivamente láctea.

Eventualmente se desarrollan cuadros de debilidad, anemia, y finalmente la muerte.

### 2.1.3 DEFINICIÓN QUÍMICA

**Muñoz 1996**, Dice: Desde el punto de vista químico, la leche es uno de los fluidos más complejos que existen. Aún no se sabe cual es la totalidad de sus elementos, por cuanto la investigación científica constantemente determina nuevos componentes a agregar a la lista que se conoce.

**Enciclopedia Agropecuaria, Terranova, 1995**. El término "sólidos totales" se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua, y el de "extracto seco" y de "extracto seco desgrasado", respectivamente.

### 2.1.4 DEFINICIÓN FÍSICA

**Muñoz 1996**, Dice: Desde el punto de vista físico, la leche es un líquido de color blanco opalescente característico (bovinos), este color se debe a la refracción que sufre los rayos luminosos que inciden en él, al chocar con los coloides en suspensión, con ligeras tonalidades amarillentas por el contenido de grasas y carotenos, de olor característico y sabor ligeramente dulce, de consistencia ligeramente fluida.

La leche tiene un sabor ligeramente dulce y un aroma delicado. El sabor dulce proviene de la lactosa, mientras que el aroma viene principalmente de la grasa.

**Colección Trillas**. Menciona que la leche absorbe fácilmente olores del ambiente como el olor del establo o de pintura recién aplicada. Además, ciertas clases de forrajes consumidos por las

vacas proporcionan cambios en sabor y olor a la leche. También, la acción de microorganismos (coliformes totales, coliformes fecales) puede tener efectos desagradables en sabor y olor.

## 2.2 COMPOSICIÓN.

**Alais, 1998.** Indica que generalmente los componentes de la leche se agrupan como: agua, proteínas, grasa, lactosa y cenizas, en una proporción que varía de acuerdo a distintos factores tales como raza, época de lactancia, época del año, individualidad. En el Cuadro 1, se presentan valores típicos de la composición de la leche y algunas de sus propiedades físicas.

**CUADRO No. 1 COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA**

<b>COMPONENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Agua	84-90 %
Grasa	2-6 %
Proteína	3-4 %
Lactosa	4-5 %
Cenizas	< 1 %

FUENTE: Charles Alais.segunda Edición.1998 Ciencia de la Leche

## CUADRO No. 2 CONTENIDOS DE MINERALES EN LA LECHE

ELEMENTO	PORCENTAJE
Sodio	0,58
Potasio	1,38
Cloro	1,03
Calcio	1,25
Magnesio	0,12
Fósforo	1,00
Hierro	0,001
Azufre	0,300

Fuente: AREVALO, F. (ESPOCH, 1996) Manual de Bovinos de Leche.

## CUADRO No.3 CONTENIDO DE VITAMINAS

VITAMINAS	PORCENTAJE
A	340,0
D	0,6
Tiamina	420,0
Riboflavina	1.570,0
Acido Nicotínico	850,0
Acido Ascórbico	16,0

Fuente: AREVALO, F. (ESPOCH, 1996). Manual de Bovinos de Leche



### **2.2.1 AGUA**

**Alais, 1998.** Menciona que el contenido de agua en la leche puede variar entre 80-90%, el que es afectado por variaciones en el contenido de cualquiera de los otros constituyentes de la leche. El agua que forma parte de la leche sirve como medio disolvente o de suspensión para los constituyentes de la misma.

### **2.2.2 GRASA**

**Alais, 1998.** Afirma que la grasa es uno de los componentes más importantes que interviene directamente en el valor económico, nutricional, sabor y propiedades físicas de la leche y subproductos. La grasa se encuentra en pequeños glóbulos en emulsión verdadera, como en el caso del aceite en agua

### **2.2.3 PROTEINAS**

**Alais, 1998.** Define que están conformadas por tres grupos: la caseína en un 3%, la lactoalbúmina en un 0.5% y la lacto globulina en un 0.05%. en ellos se encuentran presente más de 20 aminoácido dentro de las cuales están todos los esenciales. La caseína a su vez está compuesta por tres tipos de caseína, la K-caseína, la B-caseína y la A-caseína.

### **2.2.4 LACTOSA**

**Alais, 1998.** Menciona que es un componente característico, que solamente se encuentra en la leche de los mamíferos, denominándose también azúcar de leche. Es el más importante carbohidrato de la leche formado de una molécula de glucosa y otra galactosa. El porcentaje en la leche varía de 3.6% a 5.5% en casos

individuales, estos límites sufren alteraciones. Como este carbohidrato puede sufrir fermentación láctica y alcohólica, tiene importancia en la industria de leche, porque favorece la maduración del queso y en la preparación de leches ácidas. La lactosa se fermenta con facilidad dando origen al ácido láctico, el cuál provoca la coagulación espontánea de la leche.

### **2.2.5 SALES MINERALES O CENIZAS**

**Alais, 1998.** Menciona, que la leche contiene algunos minerales en una concentración no más del 1%, se encuentra en la leche en forma de sales solubles y en suspensión coloidal. Las más importantes son el calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro. En pequeñas cantidades se encuentran presentes hierro, yodo, cobre, manganesio y zinc.

### **2.2.6 VITAMINAS**

**Alais, 1998.** Define, que son agentes biológicos indispensables para la nutrición de todas las especies. La leche prácticamente contiene todas las vitaminas necesarias para el desarrollo del organismo humano; en la grasa de la leche encontramos las vitaminas A, D, E, K. las vitaminas B, D2, B12, y C, que se encuentra en la leche cruda, pueden perderse por acción del sol o procesos de pasteurización.

### **2.2.7 ENZIMAS**

**Santos M, 2000.** Menciona, que la leche contiene varias enzimas relacionadas con el grupo de las albúminas, las cuáles estimulan reacciones químicas sin formar parte del compuesto resultante, las

más conocidas son: la Fosfatasa, lipasa, catalasa, galactasa y reductasa

**Alais, 1998.** Dice, la leche también tiene gases como CO<sub>2</sub> , el oxígeno, y nitrógeno

## **2.3 CARACTERÍSTICAS DE MAYOR IMPORTANCIA DE LA LECHE**

### **2.3.1 VARIABILIDAD DE LA COMPOSICIÓN.**

**Alias, 1998.** Manifiesta, que la composición de la leche varia en el transcurso del ciclo de lactación. En la época del nacimiento, la mama segrega el calostro, líquido que se diferencia principalmente de la leche en sus partes proteica y salina. El estado de salud influye sobre la composición de la leche completa, varia sensiblemente de una especie animal a otra.

### **2.3.2 COMPLEJIDAD**

**Alias, 1998.** Dice, que la función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el periodo crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituida por otros alimentos. La gran complejidad de la composición de la leche responde a esta necesidad. La mama constituye igualmente un emuntorio; por ello encontramos también en la leche sustancias de eliminación, sin valor nutritivo.

### **2.3.3. ALTERABILIDAD**

**Alais, 1998.** Manifiesta, que la leche no posee más que una débil y hemífera protección natural. Su uso para el consumo y para las transformaciones industriales exige medidas de defensa contra la invasión de los microbios y contra la actividad de las enzimas.

## **2.4. CALIDAD DE LA LECHE**

### **2.4.1. CONCEPTOS DE CALIDAD DE LECHE**

**Meyer, 1990. Qué es la calidad de la leche?** La expresión calidad de la leche tiene significados diferentes, pero en este artículo se definirá de la siguiente forma:

“Es producir una leche libre de microbios, sustancias extrañas y que contenga todos los elementos nutritivos de la misma”

Leche de calidad también significa una consideración hacia los aspectos éticos en el manejo de animales y producción de alimentos. Las vacas deberían llevar una vida confortable si van a producir leche de calidad.

Para asegurar entregas de leche de calidad, se deben tomar medidas encaminadas a reducir la oportunidad a las bacterias de causar estragos alrededor de las ubres.

La calidad de un producto se mide por la forma en que sus características cumplen con:

- ✓ Las disposiciones legales de sanidad y composición.
- ✓ El gusto o aceptabilidad del consumidor.

Los principales factores que determinan la calidad de la leche en el establo son los siguientes:

- ✓ Salud animal
- ✓ Alojamiento de las vacas
- ✓ Nutrición
- ✓ Practicas de ordeño
- ✓ Manejo de la leche

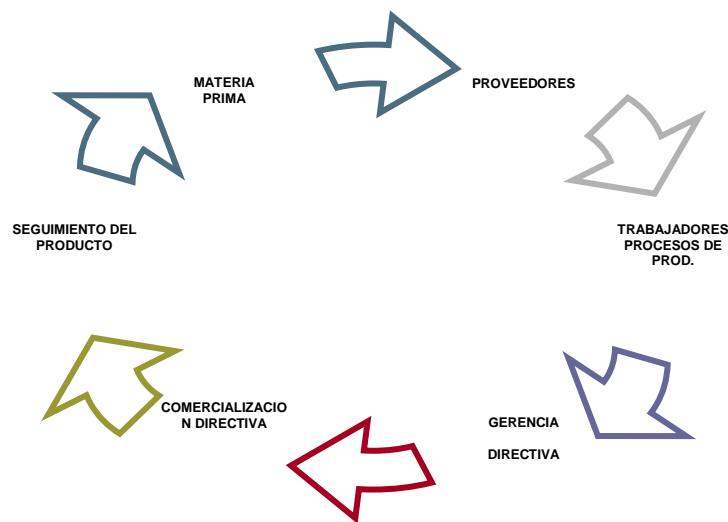
Un producto puede cumplir con las disposiciones legales, y sin embargo, puede ser rechazado por el consumidor debido a su olor, sabor o color. Por eso, el control de calidad se ocupa no solo del cumplimiento de las disposiciones legales, sino también de los aspectos del producto, que determinan la aceptabilidad del mismo por los consumidores.

[http://www. Google.com/ tecnología de Lácteos](http://www.Google.com/tecnología_de_Lácteos). Indica que el control de calidad se subdivide en control sanitario y control de los productos. El control sanitario incluye, por una parte, las aguas y los desechos; y, por otra, al personal y el equipo de la fábrica. El control de productos incluye las materias primas y los productos elaborados. Así, el control de calidad se ocupa de todos los aspectos de la transformación, de la siguiente manera:

El control de las materias primas determina si estas poseen la calidad requerida para elaborar productos adecuados a las normas establecidas.

Por el contrario, los análisis físicos, químicos y microbiológicos, son objetivos. Estos requieren la toma y preparación de muestras, con el fin de someterlas a estudio en el laboratorio de control de calidad.

**Behn – Eschenburg 1994, Define que es calidad?**, la calidad es el producto del esfuerzo esmerado y la responsabilidad de todos los que participan en la elaboración de un producto. La calidad es como una cadena. Se produce durante toda la vida de un producto, desde el comienzo de su producción hasta la satisfacción del cliente:



Fuente: Behn – Eschenburg 1994

## 2.5 TOMA DE MUESTRAS

**Meyer, 1990.** Menciona que para los análisis físicos, químicos y microbiológicos se deben tomar muestras representativas de la producción. Si la línea es continua, se toma una muestra al azar, a determinados intervalos. La muestra se toma, numerada y etiquetada con los datos siguiente:

- Producto en elaboración.
- Fecha.
- Hora en que se toma la muestra.
- Aspecto externo o momento del muestreo.

## 2.6 METODOS DE DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD EN MATERIA PRIMA (NORMAS INEN)

En la recepción de la leche se realizan análisis físicos, químicos y microbiológicos que se detallan en la tabla N° 1.

**Tabla N°1:** Análisis Físicos, Químicos, y Microbiológicos que se realiza a la leche cruda y pasteurizada.

<b>ANALISIS</b>	<b>DETERMINACIÓN</b>
A. FISICOS	Organoléptico (INEN 2003), Indice de crioscopia (INEN 0015), Densidad (INEN0011)
B. QUIMICOS.	Acidez titulable (INEN 0013), Neutralizante (INEN 1500), Grasa (INEN 0012), Azúcar, Alcohol (INEN 1500)
C. MICROBIOLOGICO	Mastitis, Reductasa (INEN 0018 ), Coliformes (INEN 719), Mohos y Levaduras (INEN 0024)

**Fuente: Normas INEN (1999)**



### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 . MATERIALES

##### 3.1.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en la Planta de Lácteos “LA ESPERANZA” ubicado en la Parroquia Vinchoa, Cantón Guaranda, Panamericana Norte Km. 2.

##### 3.1.1.1 DIVISIÓN POLÍTICA TERRITORIAL

Provincia : Bolívar  
Canton: Guaranda  
Parroquia: Veintimilla  
Sector: Vinchoa

##### 3.1.1.2 SITUACIÓN GEOGRAFICA Y CLIMATICA DE LA LOCALIDAD

**Cuadro No 4 Parámetros Climáticos**

Altitud	2550 msnm
Latitud	01° 37' Latitud Oeste
Longitud	78 ° 59' Longitud Oeste
Temperatura mínima	6 °C
Temperatura promedio	14°C
Temperatura máxima	18 °C
Precipitación anual	632 mm

Fuente: I.G.M., Instituto Geografico Militar, 2006

### **3.1.2 Material Experimental**

La materia prima (Leche), y producto terminado (leche pasteurizada) la misma que fue recogida de diferentes sectores como son: Chalata, Cuatro Esquinas, El Sinche, Vinchoa, Guapungoto y Cachisagua

### **3.1.3 Materiales y Equipos**

- Agitador excéntrico
- Alcoholímetro Gay Lussac
- Acidómetro
- Balanza analítica
- Centrífuga.
- Fiolas Elermeyer
- Gradilla plástica
- Lactoescam 90
- Lactodensímetro
- Medidor PH
- Mechero
- Pistola de alcohol
- Paleta para mastitis
- Probeta plástica 250 ml
- Pipetas
- Refrigeradora

- Vaso de precipitación.

### **3.1.4 Reactivos**

- Agua destilada
- Acido cítrico al 5%
- Acido clorhídrico fumante analítico 37% (D20 = 1.19 Kg/l)
- Alcohol amílico (0.811 g/cm<sup>3</sup>)
- Acido sulfúrico (D = 1.0815 g/cm<sup>3</sup>)
- Bicarbonato de sodio
- Bilis de buey 2 %
- C.M.T.
- Fonolftaleina 96%
- Hidróxido de sodio (NaOH 0.1N)
- Hidróxido de sodio (NaOH 0.02N)
- Placas petrifilm
- Solución Acuosa al 0.05% de Rojo fenol
- Solución de azul de metileno

### **3.1.5 MATERIAL DE CAMPO**

- Libreta de apuntes
- Cámara fotografica
- Marcadores
- Etiquetas
- Bidones

### **3.1.6 MATERIAL DE OFICINA**

- Computadora
- Cds, flash memory
- Calculadora
- Esferos
- Reglas
- Papel de impresión

## **3.2 METODOS**

Para el experimento se aplicó las normas INEN de la leche cruda y la leche pasteurizada siendo los factores: A1, A2, A3, A4.

### **3.2.1 TRABAJO DE GABINETE**

#### **3.2.1.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA**

La información secundaria se recopiló de diferentes instituciones dedicadas al manejo de procesos lácteos así como también de especies de ganado como son: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Bibliotecas Públicas, Internet, Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Universidad Estatal de Bolívar.

#### **3.2.1.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Para el presente estudio se realizaron los siguientes análisis :

- Para el análisis de las variables se utilizó el paquete MSTAT.
  
- Una vez que se ha tomado los datos de campo en la Planta de Lácteos se aplicó una serie de técnicas estadísticas como son: la Ordenación, Codificación, Tabulación, Análisis Estadísticos, Interpretación de los Resultados.
  
- Para el análisis de resultados se utilizó una estadística descriptiva e inferencial, con elementos empleados frecuentemente como: Varianza, Media, Desviación Estándar, Valor Calculado de t, Grados de Libertad, Coeficiente de Correlación, Coeficiente de Varianza.
  
- Para el trabajo estadístico se utilizaron estadígrafos.

### **3.2.1.3 TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para determinar si los datos obtenidos en las diferentes pruebas difieren significativamente de los resultados esperados, y por lo tanto nos permiten decidir si aceptamos o rechazamos la hipótesis, aplicamos la prueba estadística pareada de “t”, esta nos permite evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a la media. En el caso de los análisis realizados para probar la diferencia entre la aplicación de normas INEN y la no aplicación, sólo nos interesa los valores extremos a un lado de la media, o sea en una de las colas de la distribución llamados contrastes unilaterales o de una cola que nos permite determinar si

un proceso es mejor que el otro, la aplicación de normas INEN y la no aplicación.

Para los análisis se planteó en cada uno de los casos las hipótesis:

La hipótesis de investigación propone que los grupos A1 y A2, A3 y A4 difieren significativamente entre sí; y la hipótesis nula propone que los grupos no difieren significativamente

Ho:  $A1 = A2, A3 = A4$

Hi:  $A1 \neq A2, A3 \neq A4$

A1	Leche cruda con normas
A2	Leche cruda sin normas
A3	Leche pasteurizada con normas
A4	Leche pasteurizada sin normas
NS	No significativo
*	Significativo al 5%
**	Significativo al 1%
Cv	Coefficiente de variación
Gl	grados de libertad

#### **3.2.1.4 TRATAMIENTO**

Los factores con sus niveles fueron:

### **Cuadro N° 5 Factor en estudio**

Factor	Código	Descripción del Nivel
Control de Calidad	A1	Leche Cruda con normas
	A2	Leche Cruda sin normas
	A3	Leche Pasteurizada con normas
	A4	Leche Pasteurizada sin normas

#### **3.2.1.5 UNIDAD EXPERIMENTAL**

Para la evaluación se recogió las muestras de 6 meses sacando un promedio semanal que fué la unidad experimental.

#### **3.2.1.6 TIPO DE ANÁLISIS**

Se aplicó la prueba pareada de "t" de students

#### **3.2.2 TRABAJO DE CAMPO:**

##### **3.2.2.1 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:**

- Se procedió hacer reconocimiento de la zona, para luego elaborar el croquis del lugar, en el cuál se desarrollo la identificación de donde se va a recopilar la materia prima (Leche).

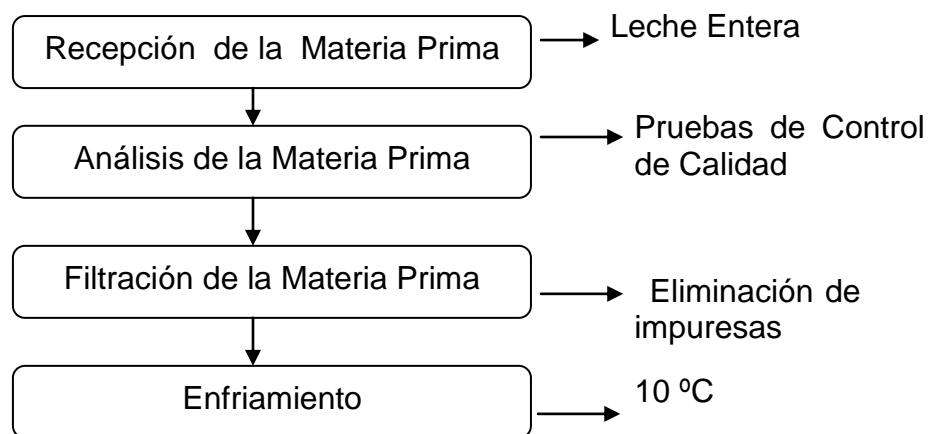
- Se estableció un contacto con los agricultores, explicándoles las razones e importancia sobre el tipo de investigación y se solicitó la colaboración para una buena manipulación e higiene en el ordeño del ganado vacuno.

### 3.2.2.2 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para el manejo experimental de la investigación se siguió el siguiente diagrama:

### 3.2.2.3 DIAGRAMA DE FLUJO

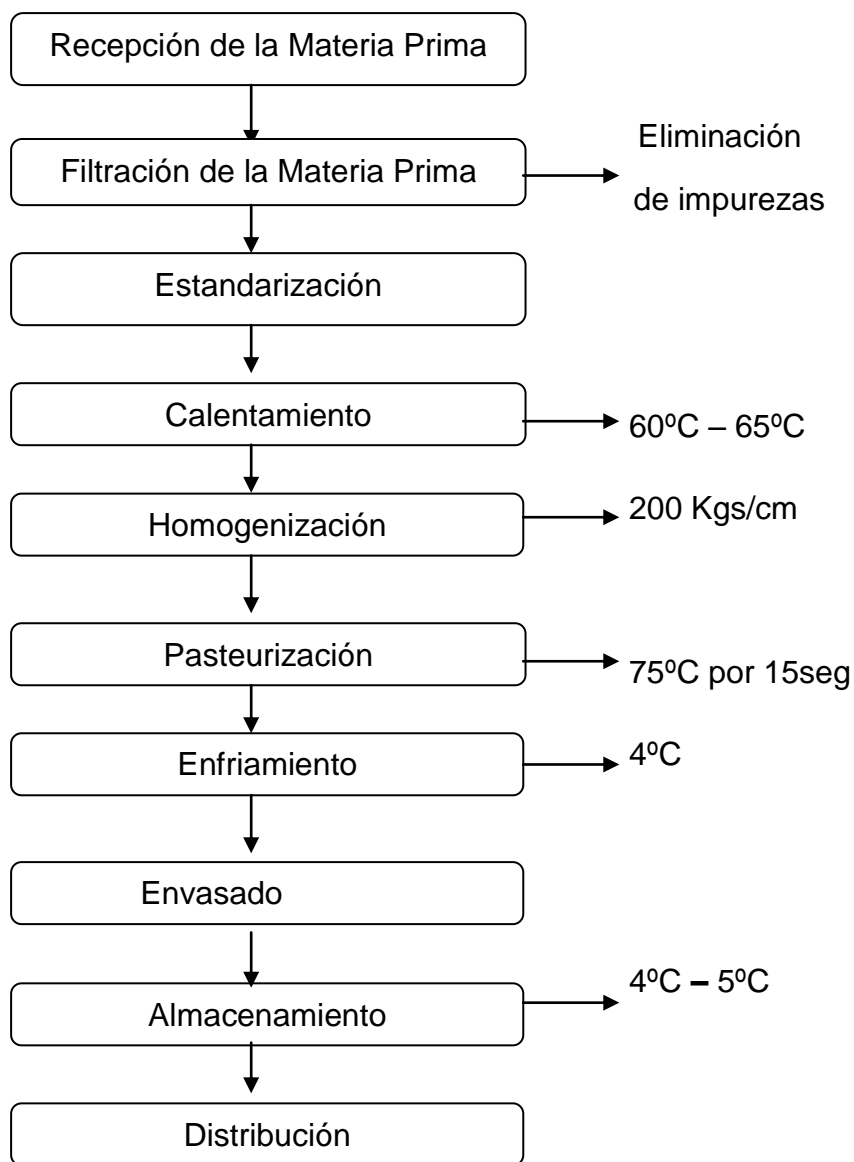
**Grafico No.1 Diagrama de flujo de Leche cruda**



**Fuente: Planta de Lácteos “La Esperanza”. 2007**



**Grafico No.2 Diagrama de flujo de Leche Pasteurizada**



Fuente: Planta de Lácteos "La Esperanza". 2007

### 3.2.2.3.1 RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Para la realización del estudio, se utilizó leche cruda provenientes de diferentes zonas de la Provincia Bolívar la cual se transporta en tanques o bidones de acero inoxidable luego se recepciona en un tanque de una capacidad de 300 litros donde es

filtrada (para eliminar impurezas), y leche pasteurizada procesada en la Planta Plan Esperanza. A continuación se indica paso a paso el proceso.

#### **3.2.2.3.2 ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA.**

Consiste en analizar la materia prima (leche), con el fin de no tener leche adulterada y en malas condiciones basándonos con las normas INEN.

#### **3.2.2.3.3 FILTRACIÓN**

O depuración se realiza la filtración de la leche con malla y paño para eliminar las macro impurezas, que pueden provocar interrupciones en el funcionamiento de las máquinas.

#### **3.2.2.3.4 PRECALENTAMIENTO**

Una vez filtrado el producto, por medio de la bomba pasa al tanque de balance, e inmediatamente se precalienta la leche a 55°C, en la primera etapa del pasteurizado.

#### **3.2.2.3.5 CENTRIFUGACIÓN**

La leche a la temperatura de 55°C se centrifuga con el propósito de eliminar impurezas menores y para estandarizar la grasa para controlar la uniformidad del producto, a una presión de 2,5 bares y a 2800rpm.

### **3.2.2.3.6 PRECALENTAMIENTO**

Luego de haber estandarizado la leche pasa a la segunda etapa del pasteurizado donde se calienta a 65°C.

### **3.2.2.3.7 HOMOGENIZACIÓN**

La leche una vez precalentada a 65°C pasa al homogenizador donde se somete a presiones de 80 a 150 bares para darle una textura homogénea dividiendo al glóbulo graso en 2 micras, con el fin de evitar la separación de crema y obtener una mezcla más uniforme, para aumentar la viscosidad, disminuir la posibilidad de dar un sabor a oxidado.

### **3.2.2.3.8 PASTEURIZACIÓN**

La leche homogenizada pasa a la tercera etapa y es calentada a 75°C donde se mantiene en la válvula de retención por 15 seg. El objetivo principal de la pasteurización de la leche es destruir las bacterias patógenas y bacterias que afectan la conservación de la leche.

### **3.2.2.3.9 ENFRIAMIENTO**

Luego de su retención por 15 segundos es enfriada a 4°C cumpliéndose de esta manera con el Principio de Pasteurización, el enfriamiento es para que al momento del envasado no tenga dificultad y le mantenga en buenas condiciones el producto terminado.

#### **3.2.2.3.10 ENVASADO**

La leche luego de ser sometida al proceso de pasteurización es almacenada en el tanque silo, para inmediatamente ser envasada en bolsas de polietileno, El envase debe proteger la leche contra la luz, aire y contaminación.

#### **3.2.2.3.11 ALMACENAMIENTO**

Inmediatamente luego del envase se procede almacenar el producto de 4 a 6°C manteniendo de esta manera la cadena de frío, para impedir transformaciones causadas por microorganismos, que posteriormente será comercializado por el distribuidor.

#### **3.2.2.3.12 DISTRIBUCIÓN**

Durante el transporte se protege la leche contra la luz y alta temperatura, cuidando que los envases no se ensucien.

### **3.3 METODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS**

Los diferentes métodos de evaluación se registra a continuación siendo estos:

#### **3.3.1 DETERMINACIÓN DEL INDICE DE CRIOSCOPIA.**

**NORMAS INEN (NTE 14).**- Indica que el punto de congelación de una leche normal es sensiblemente constante y aproximadamente igual a -0.540 °C, por lo cual su medida pueda usarse para estimar si esta ha sido adulterada con agua.

### **PROCEDIMIENTO:**

- ✓ Una vez ingresada la leche a la planta se procede a tomar de la muestra 10 ml (leche) en un vaso de precipitación
- ✓ Se coloca en el Lactoescam, donde da el resultado automáticamente en porcentajes, dicho análisis se realizó en el laboratorio de la planta "PROPELACTEOS".

### **3.3.2 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD.**

**NORMAS INEN (NTE 11).** Dice, que es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad de agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada. Gr/ml

### **PROCEDIMIENTO:**

- ✓ Se receipta la leche en planta, se toma una muestra de 500 ml (leche), luego se sigue el siguiente proceso; manteniendo inclinada la probeta para evitar la formación de espuma, verter la muestra hasta llenar la probeta completamente.
- ✓ Se estabiliza la temperatura de la leche con una variación máxima de  $\pm 0.5$  °C, determinar su valor mediante el termómetro y registrarlo como  $t$  (temperatura).
- ✓ Sumergir suavemente el lactodensímetro hasta que este cerca de su posición de equilibrio e imprimirle un ligero movimiento de rotación, para impedir que se adhiera a las paredes de la probeta. Durante la inmersión debe desbordarse la leche de tal manera que la zona de lectura del lactodensímetro quede por encima del plano superior de la probeta.

- ✓ Esperar que el lactodensímetro quede en completo reposo y, sin rozar las paredes de la probeta leer la medida de la graduación correspondiente al menisco superior y registrar con **D** (densidad gr/ml).

## **CALCULOS**

- La densidad relativa a 20/20 °C de la leche, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$D_{20} = d + 0.0002 (t - 20)$$

### **Ejemplo:**

Se determina la densidad relativa a 15,6/15,6 °C de muestra de leche fresca, encontrándose a un valor de 1,032, calcular la densidad relativa a 20/20 °C.

$$D_{20} = 1,032 + 0.0002 (15,6 - 20) = 1,032 - 0,0009 = 1,031$$

### **3.3.3 DETERMINACION DEL pH .**

**Edición trillas 1990.-** Indica que para determinar el pH , se utiliza papel indicador o un potenciómetro, para tener medidas más exactas.

#### **3.3.3.1 CALIBRACIÓN DEL POTENCIOMETRO:**

El potenciómetro debe calibrarse (soluciones amortiguadores pH constante de 4, la otra un pH constante de 7), se calibra de la siguiente manera:

1. Se lava el electródo con agua destilada.

2. Se introduce la parte sensible en la solución amortiguadora de ph 4
3. Se toma la temperatura de la solución y se ajusta con el botón correspondiente.
4. Se enciende el potenciómetro, se ajusta la carga de pilas y se escoge la escala más sensible.
5. Se espera que la aguja se estabilice.
6. Se repite las operaciones con la solución amortiguadora de pH 7.

### **3.3.3.2 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL PH**

Una vez llegada la materia prima (leche) procedemos a recolectar muestras para hacer el respectivo análisis en cuanto a pH y se sigue los siguientes pasos:

- ✓ Se vierte la muestra en el vaso de precipitación.
- ✓ Se conecta el electrodo en la muestra.
- ✓ Se toma la temperatura de la muestra.
- ✓ Se enciende el aparato y se escoge la sensibilidad.
- ✓ Se toma la lectura una vez que se haya estabilizado.
- ✓ Se apaga el potenciómetro.
- ✓ Se saca el electrodo de la muestra, se lava y se guarda.

### **3.3.4 DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.**

**NORMAS INEN (NTE 9:2003).**- La leche cruda y pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos:

**3.3.4.1 COLOR.**- Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

**3.3.4.2 OLOR.**- Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

**3.3.4.3 ASPECTO.**- Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

### **3.3.5 PRUEBA DEL ALCOHOL (REACCIÓN DE ESTABILIDAD PROTEICA)**

**NORMAS INEN (NTE 1500).**- Indica que la prueba del alcohol en la leche es un método práctico para evaluar la estabilidad de la leche al calor. Este método se basa en el hecho de que el alcohol afecta las proteínas de la leche deshidratándolas y desnaturalizándolas.

#### **PROCEDIMIENTO:**

Una vez llegada la materia prima a la planta se procede al análisis de la siguiente manera:

- 1.- Se toma la pistola, y se carga con la solución de alcohol al 68%.
- 2.- Se toma una muestra de leche, y se mezcla (en la misma pistola), con un volumen igual de leche.



## **INTERPRETACIÓN**

La prueba es positiva si se observa pequeñas o grandes partículas de cuajada (coagulada) en la superficie.

### **3.3.6 DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE.**

**NORMAS INEN (NTE13).**- Define: Es la acidez de la leche, expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico, y determinada mediante procedimientos normalizados.

La leche fresca tiene una acidez titulable equivalente a 16 a 18 mL de NaOH 0,1 N/100 mL (0,12 – 0,18 % ácido láctico) debido a su contenido de anhídrido carbónico, proteínas y algunos iones como: fosfato, citrato, etc. Se expresa en gramos de ácido láctico/ml.

### **PROCEDIMIENTO:**

Una vez llegada la materia prima se toma la muestra en nuestro medio se realiza por titulación con una solución estandarizada de NaOH 0,1N (hidróxido de sodio), usando fenolftaleina como indicador, luego se procede a los siguientes pasos:

- ✓ Preparación de la muestra a una temperatura aproximada de 20 °C, mezclarla mediante agitación suave hasta que este homogénea cuidando que no haya separación de grasa.
- ✓ Lavar cuidadosamente el vaso de precipitación.
- ✓ Invertir lentamente, tres o cuatro veces, el vaso que contiene la muestra.

- ✓ Luego agregar 10 ml de la muestra (leche), agregar 3 gotas de fenolftaleína.
- ✓ Agregar, lentamente y con agitación, la solución NaOH 0,1 N, justamente hasta conseguir un color rosado persistente que desaparece lentamente durante 30 segundos.
- ✓ Leer en la bureta el volumen de solución empleada la cual viene expresada en la unidad g/cm<sup>3</sup>.

### **3.3.7 DETERMINACIÓN DE GRASA EN LA LECHE.-**

**NORMAS INEN (NTE 12).**- Define: es la cantidad, expresada en porcentajes de masa, de sustancias, principalmente grasas, extraídas de la leche mediante procedimientos normalizados.

#### **PROCEDIMIENTO:**

- ✓ Para la determinación del contenido de grasa en la leche fresca u homogenizada (pasteurizada) debe usarse el butirómetro Gerber para leche.
- ✓ Verter 10 m<sup>3</sup>, exactamente medidos, de ácido sulfúrico en el butirómetro respectivo, cuidando de no humedecer con ácido el cuello del butirómetro.
- ✓ Invertir lentamente, tres o cuatro veces, la botella que contiene la muestra preparada, y pipetear 11 ml de leche, de tal manera que el borde inferior del menisco coincida con la línea de calibración de la pipeta después de limpiar con papel absorbente la parte exterior de su punta de descarga. Luego sosteniendo la pipeta con su punta pegada al borde inferior del cuello del butirómetro, descargar cuidadosamente la

leche en el mismo hasta que el menisco se detenga, dejar trascorrir 3 segundos y frotar la punta de la pipeta contra la base del cuello del butirómetro.

- ✓ Verter 1 ml, exactamente medido de alcohol amílico en el butirómetro, cuidando de no humedecer con el alcohol el cuello del butirómetro. El alcohol amílico debe añadirse siempre después de la leche.
- ✓ Tapar herméticamente el cuello del butirómetro y agitar en una vitrina de protección, invirtiendo lentamente al butirómetro dos o tres veces durante la operación, hasta que no aparezcan partículas blancas.
- ✓ Inmediatamente después de la agitación, centrifugar el butirómetro con su tapa colocada hacia afuera. Una vez que la centrifuga alcanza su velocidad necesaria, continuar la centrifugación durante un tiempo no menor de 4 minutos ni mayor de 5 minutos, a tal velocidad.
- ✓ Retirar el butirómetro de la centrífuga y colocarlo, con la tapa hacia abajo, en baño de agua a 65 °C durante un tiempo no menor de 4min ni mayor de 10min, manteniendo la columna de grasa completamente sumergida en el agua.
- ✓ Otra manera de determinación de grasa es en el LACTOSCAM, tomamos de 10 ml de la muestra, colocamos en el equipo, dando el resultado automáticamente en porcentajes que esta relacionado con la normas INEN.

### **3.3.8 DETERMINACIÓN DE NEUTRALIZANTES (MÉTODO ROJO FENOL)**

**NORMAS INEN (NTE 1500).**- Dice, es la identificación de la presencia de neutralizantes en la leche con rojo fenol como indicador de ph. Este método descubre hasta 0.035 de bicarbonato.

#### **3.3.8.1 Preparación de reactivos**

1. Pesar 0.05 g de rojo fenol, disolver en 7 ml de hidróxido de sodio 0.02 N y aforar a 100 ml con agua destilada.
2. Solución acuosa de bicarbonato de sodio 50 mg.
3. Pesar 5 g de bicarbonato de sodio, disolverlos en agua destilada previamente hervida y aforar a 100 ml.

#### **3.3.8.2.- Soluciones testigo de leche ordeño completo.**

- El laboratorio de la fábrica conseguirá una muestra representativa de un litro de leche de ordeño completo; esta muestra debe ser conservada con 2 ml de formol al 40% en el momento de tomarla en el hato. Tan pronto como la muestra llegue al laboratorio se deberá colocar en refrigeración, (manteniendo la muestra en estas condiciones, se conserva durante diez días).

#### **3.3.8.3.- Soluciones patrón de leche con bicarbonato de sodio**

- En una serie de balones volumétricas numeradas de 1 a 6 de 100 ml medir las siguientes cantidades de soluciones de bicarbonato de sodio de 50 mg/ml y completar a volumen en leche testigo.

### **PROCEDIMIENTO:**

- ✓ Una vez llegada la leche se procede a tomar la muestra y luego se sigue los siguientes pasos: en una serie de tubos de ensayo numeradas, colocar 5 ml de leche testigo, 5 ml de cada una de las soluciones patrón de leche con bicarbonato (generalmente se usan las dos primeras), 5 ml de cada una de las muestras analizar.
- ✓ A continuación adicionar a cada tubo 5 ml de agua destilada, 0.5 ml de solución rojo fenol, mezclar y comparar el color producido.
- ✓ El tubo que contiene la leche testigo (normal), presenta una coloración amarilla, mientras que las leches con neutralizantes muestran un color que va del salmón al rojo intenso.
- ✓ Todas aquellas muestras que presenten un color salmón a rojo, con neutralizantes positivos, pero siempre deben compararse contra la leche testigo (normal).

#### **3.3.8.4.- Parámetros requeridos de calidad**

Tubos con coloración amarilla = Normal (leche sin neutralizantes)

### **NOTAS:**

- Para realizar esta prueba es necesario verificar la acidez de la leche de prueba, y también de la testigo diariamente.
- Estas soluciones deberán ser conservadas en refrigeración y diariamente serán analizadas como patrones de comparación en busca de neutralizantes en la leche de recepción.

### 3.3.9 DETERMINACIÓN DE AZUCARES.

**NORMA INEN (NTE1500).**- La sacarosa o azúcar común es hidrolizada a glucosa por acción del ácido clorhídrico, en presencia de bilis de buey como catalizador, e identificada como glucosa.

#### PROCEDIMIENTO:

- ✓ Una vez tomada la muestra de los tanques se procede a colocar en un tubo de ensayo colocar 4 gotas de leche, 4 gotas de solución de bilis de buey y 3 ml de HCl (medido con probeta).
- ✓ Mezclar ligeramente y colocar en baño maría a 50 °C durante 5 minutos.

#### Interpretación

- La aparición de color rojo violeta se considera **POSITIVO** para la sacarosa.
- La aparición de un color rojizo se considera **NEGATIVO**.

### 3.3.10 PRUEBA DE REDUCCIÓN DE AZUL DE METILENO (PRUEBA DE LA REDUCTASA)

**NORMAS INEN.**- Esta norma tiene por objeto establecer el método de ensayo de las reductasas, con azul de metileno, usado para verificar, en forma indirecta, el grado de desarrollo microbiano en la leche fresca.

Se basa en la observación del cambio de color que imparte el azul de metileno; el tiempo que dure para efectuar este cambio depende considerablemente del número de bacterias, del consumo de oxígeno por ellas, y de la multiplicación de dichas bacterias.

#### **PROCEDIMIENTO:**

- ✓ Una vez tomada la muestra (leche) se procede a los siguientes pasos: Enjuagar asépticamente la pipeta de 10 ml, dos o tres veces, con la leche que se va a ensayar; medir exactamente 10 ml de leche y verterlos asépticamente en el tubo de ensayo.
- ✓ Agregar 1ml de la solución de azul de metileno, teniendo cuidado de no introducir la pipeta en la leche ni mojar la pared interna del tubo.
- ✓ Tapar el tubo con un tapón de goma y calentar en el baño de agua a  $37 \pm 0.5$  °C durante un tiempo no mayor de 5 minutos con el fin de evitar la contaminación del ambiente.
- ✓ Invertir el tubo varias veces hasta homogenizar su contenido e inmediatamente, colocarlo verticalmente en la estufa a  $37 \pm 0.5$  °C.
- ✓ Repetir la inversión cada media hora, y tomar como tiempo de reducción el intervalo transcurrido desde la puesta e incubación hasta que la mezcla de leche con azul de metileno se haya decolorado totalmente.

Se compara los resultados con la siguiente tabla.

#### **Tabla No 2 Parámetros de acidez en leche cruda**

Mas de 5 horas	Muy buena
3 a 5 horas	Buena
2 a 3 horas	Regular
1 a 2 horas	Mala
Menos de 1 hora	Pésima

Fuente: normas INEN

### 3.3.11 DETERMINACIÓN DE MASTITIS.-

**TORRES – LOPEZ (1984).**- Definen como una infección de la ubre, esta enfermedad puede presentarse en diferentes formas, como se describe a continuación: mastitis clínica (se puede ver y tocar) y mastitis subclínica (no se ve a simple vista).

La determinación de mastitis a través de la leche pueden indicar la calidad microbiológica, ya que una leche mastítica por lo general es abundante en bacterias (estafilococos, estreptococos especialmente del tipo del agente etiológico causante de la enfermedad.

#### Procedimiento

- ✓ Una vez estimulada al ganado se procede a eliminar los tres primeros chorros para luego seguir con el procedimiento;
- ✓ Colocar de 3 a 5 ml de leche en cada cubeta de la paleta;



- ✓ Colocar una cantidad igual de reactivo C.M.T en cada cubeta;
- ✓ Realizar movimientos circulares para que haya homogenización de la leche con el reactivo, observando la coloración y la textura de la muestra podremos llegar al diagnóstico de la mastitis subclínica. Luego se procede al sellado de la ubre con yodo.

**Nota:**

Si se observa una masa viscosa llamada también gel se considera positivo la cual nos indica mastitis subclínica, si la muestra es líquida se considera negativo.

**3.3.11.1 OTRA MANERA DE VERIFICACIÓN**

- **PRUEBA DEL CHORRO**, dejar caer los dos o tres primeros chorros de la leche sobre un fondo negro o rejilla, la sospecha corresponde a la presencia de pequeños grumos.
- **POR PALPACIÓN**, un cuarto con mastitis clínica es duro. Algunas veces caliente y la leche que se obtiene se observa cuagulada formando grumos

**3.3.12 DETERMINACIÓN DE COLIFORMES.-**

**NORMAS INEN (NTE 719).**- El recuento de coliformes en placas es un método ampliamente usado para determinar la densidad de coliformes en leche y productos lácteos.

Por definición, los coliformes son bacilos gram negativos que producen ácido y gas durante la fermentación metabólica de la lactosa.

Para el cual se utilizó las placas 3M Petrifilm que nos permite tener de una forma mas fácil y rápida la cual nos proporciona la lectura definida en aproximadamente 24 horas a una sola temperatura de incubación 35 °C.

### **DESCRIPCIÓN:**

La Placa Petrifilm para recuento de coliformes (CC) contiene nutrientes de Bilis de Buey Rojo Violeta, un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador tetrazolium que facilita la detección de colonias al teñirlas de color rojo. En las Placas Petrifilm la película superior atrapa el gas producido por los coliformes fermentadores de lactosa.

### **PROCEDIMIENTO:**

Al llegar la materia prima se toma la muestra y se procede con los siguientes pasos:

- ✓ Preparar las muestras con diluciones,  $10^{-2}$ , y  $10^{-3}$  y homogenizar.
- ✓ Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana.  
Levantar la película.

- ✓ Con la pipeta perpendicular a la Placa Petrifilm coloque 1 ml de la muestra en el centro de la película inferior.
- ✓ Bajar con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire.
- ✓ Con el lado liso hacia abajo colocar el disperso y presionar suavemente para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se solidifique el gel.
- ✓ Esperar por lo menos un minuto a que se solidifique el gel; luego incubar en grupos a la temperatura 35 °C .
- ✓ Luego proceder al conteo de coliformes.

### **3.3.13 DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS.**

**NORMAS INEN (NTE 0024).**- Los hidratos de carbono y la infusión de patata favorecen el crecimiento de mohos; a bajo pH, se inhibe parcialmente el desarrollo bacteriano de acompañamiento.

#### **DESCRIPCIÓN:**

La Placa Petrifilm para Recuento de Mohos y Levaduras es un medio de cultivo que contiene un agente gelificante soluble en agua

fría, nutrientes y un indicador de color que dara contraste para facilitar el coteo.

#### **PROCEDIMIENTO.**

- ✓ Preparar las muestras con diluciones,  $10^{-2}$ , y  $10^{-3}$ , y homogenizar.
- ✓ Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana. Levantar la película.

- ✓ Con la pipeta perpendicular a la Placa Petrifilm coloque 1 ml de la muestra en el centro de la película inferior.
- ✓ Bajar con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas del aire.
- ✓ Con el lado liso hacia abajo colocar el disperso y presionar suavemente para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se solidifique el gel.
- ✓ Esperar por lo menos un minuto a que se solidifique el gel; luego incubar en grupos a la temperatura 35 °C .
- ✓ Luego proceder al conteo de MOHOS Y LEVADURAS.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

##### **4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS INEN (0015, 0011, 0013, 0021 1500, 0012, 1500, 0018 719, 0024) A LECHE CRUDA Y LECHE PASTEURIZADA**

Una vez realizado la investigación con las respectivas lecturas de control de calidad en la leche cruda y pasteurizada como materia prima , se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1.1 Densidad

**Cuadro No.6 Análisis de la prueba pareada de t para el caso de la densidad de la leche**

	LECHE CRUDA					Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01		
A1	29,3	2,5	1,6	6,29**	19	1,72	2,53	0,78	5,46
A2	27,9	1,9	1,4		19				5,02
	LECHE PASTERIZADA								
A3	28,5	1	1	9,23**	19	1,72	2,53	0,69	3,51
A4	26,6	1,7	1,31		19				4,92

\*\* = altamente significativo

En el cuadro 6 se puede ver que el valor de “t” calculado en densidad es altamente significativo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por que la gravedad específica de la leche o peso específico no ha sido adulterada, siendo A1 mejor que A2 y A3 es mejor que A4

#### 4.1.2. pH

**Cuadro No. 7 Análisis de la prueba pareada de t para el caso del pH**

	LECHE CRUDA					Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01		
A1	6,62	0,01	0,11	7,13**	19	1,72	2,53	0,28	1,66
A2	6,22	0,06	0,25		19				4,02
	LECHE PASTERIZADA								
A3	6,67	0,01	0,07	8,58**	19	1,72	2,53	0,26	1,05
A4	6,23	0,06	0,24		19				3,85

\*\* = altamente significativo

En el cuadro 7, indica que el valor de “t” calculado en pH es altamente significativo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Hi), indica que el pH promedio aceptable es 6.62 que corresponde a una leche fresca y un pH menor a 6.22 no es aceptada, siendo A1 mejor que A2 en leche cruda, y A3 mayor que A4 en leche pasteurizada, por que el pH influye con la acidez.

#### 4.1.3 Acidez

**Cuadro No. 8 Análisis de la prueba pareada de t para el caso de la acidez**

	LECHE CRUDA					Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
		MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05		
A1	17,1	0,3	0,6	15,88**	19	1,72	2,423	0,19	3,51
A2	19,8	0,6	0,8		19				4,04
	LECHE PASTERIZADA								
A3	15,7	0,2	0,5	22,8**	19	1,72	2,423	0,21	3,18
A4	18,9	0,2	0,5		19				2,65

\*\* = altamente significativo

En el cuadro 8 se puede ver que el valor de “t” calculado en Acidez es altamente significativo, donde la leche tiene una

acidez normal de 17.1, por acción bacteriana la lactosa sufre un proceso de fermentación que indica una acidez de 19.8; lo cual se rechaza la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alternativa (Hi), siendo A1 mejor que A2 en leche cruda, y altamente significativo, siendo A3 mayor que A4 en leche pasteurizada.

#### 4.1.4 Punto Crioscopico

**Cuadro No. 9 Análisis de la prueba pareada de t en el caso del Punto Criscopico**

LECHE CRUDA						Valores de t			
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01	COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
A1	0,55	0,00023	0,015	1*	19	1,72	2,423	1,00	2,73
A2	0,55	0,00023	0,015		19				2,73
LECHE PASTERIZADA									
A3	0,55	0,00023	0,015	1*	19	1,72	2,423	1,00	2,73
A4	0,54	0,00023	0,015		19				2,78

\* = significativo

En el cuadro 9 se puede ver que el valor de “t” calculado en Punto Criscopico es significativo por lo tanto se acepta la hipótesis nula (Ho), este punto no difiere significativamente, cuando hay adulteración en la materia prima indica un valor bajo al indicado en las normas INEN.

#### 4.1.5 Grasa

**Cuadro No. 10 Análisis de la prueba pareada de t para el caso de la grasa**

LECHE CRUDA						Valores de t			
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01	COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
A1	4,06	0,04	0,19	3,29**	19	1,72	2,423	0,20	4,68
A2	3,78	0,14	0,37		19				9,79
LECHE PASTERIZADA									
A3	4,93	0,07	0,27	7,46**	19	1,72	2,423	0,61	5,48
A4	4,42	0,15	0,38		19				8,60

\*\* = altamente significativo

En el cuadro 10 se puede ver que el valor de “t” calculado en Grasa, es altamente significativo, esta diferencia de porcentaje en grasa se debe a la alimentación y raza del ganado vacuno, donde indica que la leche es rica en grasa susceptible de descremarse, lo que permite obtener mayor rentabilidad como indica en el cuadro con una media de 4,06, en cambio el código A2 fue de ganado variado, con una alimentación baja que da una media de 3,78 % por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Hi), donde A1 es mejor que A2 en leche cruda, y altamente significativo, A3 mayor que A4 en leche pasteurizada.

#### 4.1.6 Tiempo de Reductasa

**Cuadro No. 11 Análisis de la prueba pareada de t para el caso de Reductasa en Horas**

	LECHE CRUDA		DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA				0.05	0.01		
A1	4,55	0,18	0,43	6,09**	19	1,72	2,423	0,12	9,45
A2	2,68	0,22	0,47		19				17,54
	LECHE PASTERIZADA								
A3	6,15	0,45	0,67	2,02*	19	1,72	2,423	0,28	10,89
A4	3,75	0,3	0,55		19				14,67

\*\* = altamente significativo

\* = significativo

En el cuadro 11 se puede ver que el valor de “t” calculado en Reductasa, es altamente significativo, por que en la leche fresca se ve un rendimiento bajo en contaminación microbiana donde da una media de 4.55 en A1 y una media de 2.68 en A2, en este punto observamos que hay un gran número de contaminación microbiana en donde se rechaza la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alternativa (Hi), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio es significativo por que



en leche pasteurizada los microorganismos causantes de la destrucción de la lactosa ya son destruidas por efecto del calor.

#### 4.1.7 Coliformes - 24 horas – dilución 10<sup>-2</sup>

**Cuadro No. 12 Desarrollo de Coliformes a las 24 horas en dilución 10<sup>-2</sup>**

	LECHE CRUDA					Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01		
A1	62,9	131,6	11,5	10,96**	19	1,72	2,43	0,55	18,28
A2	122,4	457,8	21,4		19				17,48
	LECHE PASTERIZADA								
A3									

\*\* = altamente significativo

En el cuadro 12 se puede ver que el valor de “t” calculado en coliformes a las 24 horas en dilución 10<sup>-2</sup>, es altamente significativo donde indica el grado de contaminación dando una media de 62.9 de coliformes esto aplicando las normas INEN en el segundo da una media de 122,4 una leche con alto grado de contaminación esto se debe a la mala higiene en el momento del ordeño, no se lavan prolijamente los utensillos de lechería, solamente se enjuagan con el agua de riachuelos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Hi), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de

significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.8 Coliformes – 48 horas – dilución 10<sup>-2</sup>

**Cuadro No. 13 Desarrollo de Coliformes a las 48 horas en dilución 10<sup>-2</sup>**

	LECHE CRUDA					Valores de t		COEFICIENTE DE	Cv %
	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO	GRADOS DE	0.05	0.01		

				DE t	LIBERTAD			CORRELACION	
A1	93,5	325,9	18,1	9,64**	19	1,72	2,43	0,04	19,36
A2	211,2	1532,6	39,1		19				18,51
	<b>LECHE PASTERIZADA</b>								
A3									

\*\*= altamente significativo

En el cuadro 13 se puede ver que el valor de “t” calculado en coliformes a las 48 horas en dilución  $10^{-2}$ , es altamente significativo indicando que al pasar las horas los coliformes se van multiplicando con una media de 93.5 con un rango aceptable, en el código A2 da una media de 211.2 sobrepasa el rango, indicando que es una leche de mala calidad, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_i$ ), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.9 Coliformes -24 horas dilución $10^{-3}$

**Cuadro No. 14 Desarrollo de Coliformes a las 24 horas en dilución  $10^{-3}$**

LECHE CRUDA						Valores de t			
MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01	COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %	

A1	26,4	105,9	10,3	2,47*	19	1,72	2,43	0,12	39,02
A2	180,5	77840,5	279		19				154,57
	<b>LECHE PASTERIZADA</b>								
A3									

\* = significativo

En el cuadro 14 se puede ver que el valor de “t” calculado en coliformes a las 24 horas en dilución  $10^{-3}$ , es altamente significativo, en esta dilución permite hacer el conteo de coliformes más exacto y fácil, dando una media de 26.4 esto aplicando las normas INEN, y la segunda sin aplicación de normas da una media de 180.5 donde existe una gran contaminación de coliformes en la leche, este contaje indica que la leche no es hgiénica debido a la mala forma de ordeño del ganado, mal uso y lavado de utensillos de ordeño, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_i$ ), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.10 Coliformes – 48 horas – dilución $10^{-3}$

**Cuadro No. 15 Desarrollo de Coliformes a las 48 horas en dilución  $10^{-3}$**

	LECHE CRUDA					Valores de t		
--	-------------	--	--	--	--	--------------	--	--

	MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01	COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
A1	49,9	240,7	15,5	19,59**	19	1,72	2,43	0,12	31,06
A2	157,1	358,9	18,9		19				12,03
	<b>LECHE PASTERIZADA</b>								
A3									
A4									

\*\* = altamente significativa

En el cuadro 15 se puede ver que al transcurrir las horas se observa un porcentaje de crecimiento de coliformes con una media de 49.9 en la variable A1, y la variable A2 con un alto crecimiento de coliformes con una media de 157.1 indicando que no hubo una buena higiene momento del ordeño, no se lavan las manos, no prepara el animal para el ordeño lavándole la ubre, y tampoco hace depilado, donde el valor de “t” calculado en coliformes a las 48 horas en dilución  $10^{-3}$ , es altamente significativo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_i$ ), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.9.1 Mohos y Levaduras – 24 horas – dilución $10^{-2}$

**Cuadro No. 16 Desarrollo de Mohos/Levaduras a las 24 horas en dilución 10<sup>-2</sup>**

	LECHE CRUDA		DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA				0.05	0.01		
A1	34,6	71,7	8,5	14,18**	19	1,72	2,43	0,33	207,23
A2	97,7	327,3	18,1		19				335,01
	LECHE PASTERIZADA								
A3									
A4									

\*\* = altamente significante

En el cuadro 16 se puede ver que en el estudio se encontró poco de estas bacterias debido a que es de poca importancia por que en el momento de la pasteurización son destruidos dando una media de 34.6 en leche cruda con normas y una media de 97.7 en leche cruda sin normas donde el valor de “t” calculado en mohos y levaduras en dilución 10<sup>-2</sup> es altamente significativo por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.12 Mohos y Levaduras – 48 horas dilución 10<sup>-2</sup>

**Cuadro No.17 Desarrollo de Mohos/Levaduras a las 48 horas en dilución 10<sup>-2</sup>**

	LECHE CRUDA		DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
	MEDIA	VARIANZA				0.05	0.01		
A1	56,7	123,1	11,1	17,7**	19	1,72	2,43	0,52	19,58
A2	159,9	556,3	23,6		19				14,76
	LECHE PASTERIZADA								
A4									

\*\* = altamente significante

En el cuadro 17 se puede observar que sigue creciendo las bacterias con una media de 56.7 y en la segunda muestra de leche

sin normas da una media de 159.9 donde hay un crecimiento de bacterias donde el valor de “t” calculado en mohos y levaduras en dilución 10<sup>-2</sup>, es altamente significativo por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>i</sub>), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.13 Mohos y Levadura – 24 horas - 10<sup>-3</sup>

**Cuadro No.18 Desarrollo de Mohos/Levaduras a las 24 horas en dilución 10<sup>-3</sup>**

	LECHE CRUDA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
						0.05	0.01		
A1	19,1	25,1	5	14**	19	1,72	2,43	0,18	131,41
A2	61,1	155,1	12,5		19				253,85
	LECHE PASTERIZADA								
A3									

\*\* = altamente significante

En el cuadro 18 se puede ver que en la dilución 10<sup>-3</sup>, se puede visualizar mejor con una media de 19.1 donde hay poca contaminación y el segundo código con una media de 61.1 sin normas donde las bacterias se multiplican según la calidad de leche, donde el valor de “t” calculado en mohos y levaduras en dilución 10<sup>-3</sup>, es altamente significativo por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>i</sub>), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.14 Moho y Levadura – 48 horas – dilución 10<sup>-3</sup>

**Cuadro No.18 Desarrollo de Mohos/Levaduras a las 48 horas en dilución 10<sup>-3</sup>**

	LECHE CRUDA MEDIA	VARIANZA	DES ESTÁNDAR	VALOR CALCULADO DE t	GRADOS DE LIBERTAD	Valores de t		COEFICIENTE DE CORRELACION	Cv %
						0.05	0.01		
A1	35,8	119,3	10,9	14,88**	19	1,72	2,43	0,40	30,45
A2	111,1	393,8	19,8		19				17,82
	LECHE PASTERIZADA								
A3									
A4									

\*\* = altamente significativa

En el cuadro 19 se puede ver al pasar el tiempo de incubación las bacterias se multiplica dando una media de 35.8, en cuanto que al código A2 se observa que el grado de contaminación es mayor con una media de 111.1, este contenido de mohos y levadura se debe que en el momento del ordeño cayo partículas extrañas, o del ambiente indicando que esta materia prima no es apto para el proceso, donde el valor de “t” calculado en mohos y levaduras en dilución 10<sup>-3</sup>, es altamente significativo por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>i</sub>), siendo A1 mejor que A2 (leche cruda), por el contrario para los otros factores de estudio no se puede determinar el nivel de significancia debido a que la media es 0 por lo que el tratamiento con normas INEN en leche pasteurizada es mejor.

#### 4.1.15 Neutralizantes, Azúcares Mastitis

**Cuadro No 20 Análisis de la pruebas de Neutralizantes, Azúcar y Mastitis**

Repeticiones	Neutralizantes	Azucar	Mastitis
1	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
2	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
3	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
4	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
5	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
6	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Ligeramente positivo
7	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
8	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
9	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Ligeramente positivo
10	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
11	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
12	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
13	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
14	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
15	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
16	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
17	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
18	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
19	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo
20	Amarilla (+)	Rojizo (-)	Negativo

Fuente: investigación de campo 2006

En el cuadro 20 se puede observar que en la leche no hay ninguna alteración de neutralizantes y azúcares, pero se puede observar que en la determinación de la mastitis se observa que en forma general es una leche libre de esta infección, aunque se presentaron dos resultados ligeramente positivos.

#### 4.1.16 ORGANOLEPTICOS



**Cuadro No 21 Pruebas Organolépticas Leche Cruda**

CON NORMAS					SIN NORMA			
REPETICION	COLOR	OLOR	SABOR	ASPECTO	COLOR	OLOR	SABOR	ASPECTO
1	4	4	1	5	4	2	3	1
2	4	4	1	5	3	2	4	2
3	3	3	2	4	4	4	4	3
4	5	3	2	4	2	4	3	3
5	3	3	2	2	4	4	3	3
6	3	4	2	2	3	2	2	4
7	4	3	4	4	4	2	2	4
8	4	3	4	4	3	3	2	3
9	4	3	1	5	4	3	3	3
10	5	4	1	2	4	3	3	2
11	4	4	2	2	5	4	3	2
12	5	4	2	5	5	4	2	2
13	4	3	4	5	4	2	2	3
14	4	3	4	4	4	2	4	3
15	4	3	4	4	3	2	4	2
16	3	3	4	5	4	4	3	1
17	4	4	1	4	4	3	3	1
18	4	3	2	4	4	3	4	2
19	4	3	2	4	4	4	3	2
20	5	4	1	5	3	2	3	3
Promedio	3,95	3,4	2,3	3,95	3,75	2,95	3	2,45
Mínima	3	3	1	2	2	2	2	1
Máxima	5	4	4	5	5	4	4	4

**Fuente: investigación de campo 2006**

En el cuadro No 21 en la variable 16 según al análisis estadístico se tuvo un promedio general de 3.95 con un valor máximo de 5 y un mínimo de 3 respectivamente en color aceptable en la leche, en cuanto a la leche sin normas hay una diferencia con un promedio de 3.75 con un valor máximo de 5 y un valor mínimo de 2 en este punto indica que en la leche no cumple con los requerimientos a las normas INEN.

En cuanto al olor se tiene un promedio de 3.4 un valor máximo de 3 y un mínimo de 4 donde la leche no ha recibido o no ha captado

olores extraños del ambiente o de la finca, pero es lo contrario con los resultados que da al no utilizar las normas INEN se tiene un promedio de 3.75 con un valor máximo de 5 y un valor mínimo de 2 indicando que el momento del ordeño no se tuvo precauciones tanto en la finca como en el medio ambiente, ya que la leche es muy susceptible a olores extraños.

De acuerdo a las normas INEN el sabor de la leche cumple con los parámetros establecidos de sabor delicado, suave, ligeramente azucarada, con un promedio de 2.3 de calificación, con un valor máximo de 4 y un valor mínimo de 1, y las no utilizadas las normas da un promedio de 3 de calificación con un valor máximo de 4 y un valor mínimo de 2 donde da un sabor medio rancio a oxidado.

Y por último el aspecto de la leche da un promedio general de 3.95, donde indica que la leche es homogénea con pocas materias extrañas (pelos, estiércol, comida, etc.), y las no aplicadas las normas fue lo contrario con un promedio de 2.45 donde la materia prima llega con materias extrañas la cual se rechaza por no cumplir con las normas establecidas, y no es apto para la elaboración de un producto de calidad.

CON NORMAS				
REPETICION	COLOR	OLOR	SABOR	ASPECTO
1	5	5	1	4
2	5	4	1	3
3	5	5	2	4
4	5	5	4	5
5	4	3	4	4
6	3	4	2	5
7	4	3	4	4
8	4	3	4	4
9	4	3	1	5
10	5	5	1	5
11	4	4	5	5
12	5	4	5	3
13	4	3	2	3
14	4	3	2	4
15	4	3	1	4
16	3	3	1	5
17	4	4	1	4
18	4	3	5	4
19	4	3	4	4
20	5	4	1	5
Promedio	4.25	3,7	2,55	4,2
Mínimo	3	3	1	3
Máximo	5	5	5	5

**Fuente: investigación de campo 2006**

En el cuadro No 22 en la variable 17, los análisis estadístico da un resultado favorable en color con un promedio general de 4.25, cumpliendo con sus característica como es: color blanco opalescente, en olor con un promedio de 3.7, un olor agradable característico lácteo, sin ningún olor desagradable, con un sabor ligeramente semidulce igualmente agradable, con un promedio de 2.55 con resultados óptimos de una buena calidad, y finalmente con un promedio de 4.2, en cuanto al aspecto es totalmente libre de materias extrañas.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

Una vez que se ha finalizado el estudio de investigación se concluye lo siguiente:

- La aplicación de las Normas INEN en las diferentes fases del proceso productivo, permite garantizar la calidad de la leche cruda como de la leche pasteurizada.
- Los diferentes procesos productivos que se realizan fuera y dentro de la planta, necesitan de una continua observancia y aplicabilidad de las normas INEN, para lo cual es necesario la utilización del Manual de aplicación de las normas, dirigida a los proveedores como a los trabajadores de planta.
- La aplicabilidad de las normas INEN, permite a la empresa, lograr prestigio y, como resultado de esto la empresa ha aumentado su producción y ventas.
- Con la aplicación de las Normas INEN, se preservó la calidad de la leche en todas las fases de producción desde los análisis de control en el laboratorio, lo que garantiza la calidad en el proceso y los productos finales.
- La leche necesita condiciones especiales de transporte como rapidez, puntualidad y eficiencia. Sin embargo, con el

cumplimiento de estas condiciones y de una higiene adecuada, la Planta de Lacteos “La Esperanza”, puede fabricar con menor riesgo de contaminación y en caso de pasteurizar la leche los beneficios serán mayores.

- Una leche de alta calidad (sin problemas de mastitis y con calidad higiénica) permite una mayor duración de los productos y una gran aceptación de los productos lácteos por parte del consumidor.

## **5.2 Recomendaciones**

- Cada norma sea aplicada para cada análisis en control de calidad de la materia prima y para cada tipo de producto lácteo a fin de tener un producto de calidad para el consumidor, y por ende poder darle un valor agregado.
- Realizar un análisis técnico en la finca de cada proveedor, de acuerdo a una planificación pre establecida.
- Extender los análisis microbiológicos en la etapa de recepción de la materia prima para determinar el comportamiento en cuanto a mohos y levaduras, y coliformes totales.
- Recomendar a cada proveedor que la leche se entregue en bidones de acero inoxidable.
- Realizar charlas y talleres informativos, presentando videos sobre la aplicación de las Normas INEN a los señores proveedores de la materia prima (leche), con el fin de tener buenos resultados en cuanto a Calidad.
- Recomendar al administrador de planta que el manual sea impreso para que sea distribuido a cada proveedor para así obtener una leche de calidad.
- Para una mejor asepsia se instale un extractor de olores.

- Para lograr eficiencia y utilizar fuerza laboral recomendando la posibilidad de instalar brazos mecánicos en las tinas de procesamiento.
- Que el adén de llegada a la planta sea de concreto armado para que los transportistas no tengan dificultad en el momento del ingreso a la Planta con la materia prima.
- Se recomienda que la planta entre en un proceso de certificación de la calidad tanto de sus procesos, como de sus productos, a través de la implementación de un sistema BMP (Buenas Prácticas de Manufactura), como requisito previo para la aplicación de un sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)

## **VI. RESUMEN SUMMARY**

### **6.1 Resumen**

En la ciudad de Guaranda, Parroquia Veintimilla, Sector Vinchoa se realizó la investigación, tuvo como objetivo medir el control de calidad basando en las Normas INEN, el cual se tomo dos niveles que son leche cruda y leche pasteurizada, el diseño aplicado fue la Distribución “t” de students, esta prueba permitió evaluar los resultados para verificar si hay diferencia entre la aplicación y la no aplicación de las Normas INEN.

Se analizaron pruebas: Físicas (organolépticas, índice de crioscopia, densidad), Químicas (acidez, neutralizantes, azúcar, grasa, alcohol), y Microbiológicas (coliformes totales y Mohos/levaduras).

En los análisis realizados se observó que aplicando las normas INEN a la leche se obtiene una materia prima de buena calidad, es fresca y no sufre ninguna alteración por lo cual se obtiene buenos resultados para la elaboración de diferentes productos lácteos, en cambio no aplicando las normas sufre cierta alteración: es anormal, no presenta las características propias de la composición de la leche, el crecimiento de población microbiana sobrepasa al rango establecido por las Normas INEN.

La variedad de ganado también incide en la composición de la leche, se notan variaciones considerables entre la leche de vacas criollas, Brownsuiz, Holstein, Jersey.



## 6.2 Summary

In the city of Guaranda, Veintimilla Parish, Vinchoa Sector was carried out the investigation, he/she/it/you had like objective measure the control of quality basing an opinion on the INEN Norms, the who takes two levels that are crude milk and pasteurized milk, the applied design was the Distribution "t" of students.

They were analyzed, physical tests organolépticas, indice of crioscopia, density, chemistries acidity, neutralizantes, sugar, fat, alcohol), and microbiologic coliformes totals and Molds/ yeasts.

I in the carried out analysis am observed that applying the INEN norms to the milk a material is gotten cousin of good quality, he/she/it/you is fresh and you/he/she/it don't suffer no alteration for which is gotten good outputs, on the other hand not applying the norms you/he/she/it suffer certain alteration or it is abnormal as for the lactic acid, to the growth of population microbiana and the composition of the milk in if.

The variety of also earning incide in the composición of the milk, considerable variations between the milk of Creole cows are noted, Brown Swiss, Holstein, Jersey.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. AREVALO, F. Manual de bovinos Productores de Leche 1ra. Edi. ESPOCH Edit. CEPRODAT Riobamba. Pag 25 – 28
2. ALIAS CHARLES. Zaragoza: Acribia, s.A. Ciencia de la Leche. Décima Segunda Impresión México. Pág. 16, 17, 40, 58, 88, 168, 203.
3. BEHN – ESCHENBURG. 1994. La Calidad Total en la Producción de Quesos, Consorcio de Apoyo a las Queseras Rurales del Ecuador. Quito – Ecuador. Pag. 25.
4. BAYONA, R. y LOPEZ, M. 1991. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. S.n. Edit. OCEANO. Barcelona-España. Pag 54.
5. Colección Trillas, 1992. Control de Calidad de Productos Agropecuarios. Primera Reimpresión México. Pag. 10.
6. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG) 2002.
7. MUÑOZ V. ELIAS, 1996. Tecnología de Productos Lácteos. Pág. 1 – 44.
8. MEYER. 1990. Situación y Perperspectiva de la Producción Lechera en el País (Manual de Productores de Leche). pp. 27.

9. FAO, 2000, FAO/OMS Manuales de elaboración de Productos Lácteos. Santiago de Chile; Varios Volúmenes.
10. FAO. 1995. Recepción y Tratamiento de la Leche. Pag. 1.1- 1.5 , 2.1
11. FEPP.2004 Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio
12. [http/www. Google.com/](http://www.Google.com/) tecnología de Lácteos.
13. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, INEC 2003
14. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN. 1999.
15. RIZZO. M. 2002. Tecnología de la Leche. Procedimiento, Manufactura y Analisis. Edit. GUERRERO HNOS S.A. México. D.F. 1971. pp. 11 – 13.
16. Santos M. Armando, Colección Trillas. Leches y Derivados , Agosto 2000.
17. TERRANOVA, 1995. Enciclopedia Agropecuaria
18. TORRES HERNAN E. LOPEZ PERES M. 1984. La Mastitis en los Bovinos. Rio Cuarto. Quito - Ecuador. Pag. 19,22, 23.