

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

“Desarrollo de una bebida láctea a base de dos variedades de choclo (Zea  
Mays).”

**AUTOR:**

JOSÉ WILLIAM CORDERO VILLAVICENCIO

**DIRECTOR DE TESIS:**

ING. ALDO MENDOZA GONZÁLEZ

MANTA - MANABÍ - ECUADOR

**2015**

## **DECLARACIÓN**

El postulante Cordero Villavicencio José William, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

**JOSÉ WILLIAM CORDERO VILLAVICENCIO**

## **CERTIFICACIÓN**

Ing. Aldo Mendoza González, profesor de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria, certificó que el egresado realizó la Tesis de Grado Titulada “Desarrollo de una bebida láctea a base de dos variedades de choclo (Zea Mays).”, bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

---

Ing. Aldo Mendoza González

**DIRECTOR DE TESIS**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**TESIS DE GRADO**

“Desarrollo de una bebida láctea a base de dos variedades de choclo (Zea Mays).”

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el Título de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL.**

**Aprobado por la Comisión:**

---

Ing. Aldo Mendoza González.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. José Luis Coloma

**PRESIDENTE**

---

Ing. María Isabel Mantuano

**MIEMBRO**

---

Ing. Robert Mero

**MIEMBRO**



## **DEDICATORIA**

Con mucho afecto este trabajo de tesis lo dedico a mis Padres JOSE WILLIAM CORDERO y ESPERANZA TRINIDAD VILLAVICENCIO, quienes a través de su esfuerzo y cariño me han brindado su apoyo incondicional en toda mi educación, tanto académica como personal.

A mi abuelita Flor María por su apoyo y ayuda en momentos difíciles que me sirvieron para seguir adelante con mi carrera.

A mis hermanos Monserrate, Luis, Rafael, Israel y Adrianna, quienes han sido parte de este logro.

A mis amigos, compañeros de estudios, mis familiares que de una u otra forma estuvieron a mi lado pendientes de mí a lo largo de toda mi carrera.

En especial este logro se lo dedico a Dios por haberle dado alegría y sentido a mi vida y por permitirme llegar a cumplir este objetivo tan anhelado.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias mi Dios padre amado, majestuoso eres mi señor, como no agradecerte mi Dios, gracias por derramar tu gracia y tu gran amor en cada uno de nosotros, porque no miras nuestras debilidades sino nuestras fortalezas, gracias porque todo lo que tengo y todo lo que soy te lo debo a ti señor, poderoso y grandioso eres, tú me has guiado con tu sabiduría e inteligencia divina que solo tú me puedes conceder en cada paso que doy en mi crecimiento diario, te amo señor con todas las fuerzas de mi corazón, pido en el nombre precioso de nuestro señor y salvador Jesucristo, me llenes siempre de tus bendiciones ya que con tu apoyo me has permitido llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado: mi título universitario,

A la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agroindustrial por la formación académica y personal.

A los distinguidos Docentes miembros del tribunal que guiaron mi investigación: Ing. Aldo Mendoza, Director de tesis; Ing. José Luis Coloma, Ing. Robert Mero; Ing. María Isabel Mantuano, y al Distinguido Decano de la Facultad Ing. Heberth Vera; quienes me impartieron sus conocimientos, ideas y orientación colaborando durante la realización de este arduo trabajo.

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en el laboratorio de Procesos Lácteos de la Facultad De Ciencias Agropecuarias de la ULEAM. Tuvo como objetivo principal: La elaboración de una bebida láctea a base de dos variedades diferentes de choclo (choclo costa y choclo sierra) y dosis de edulcorante (azúcar) y comparar el contenido nutricional con la bebida láctea tradicional. El material experimental utilizado fue diferentes variedades de choclo y dosis de edulcorantes (azúcar). Se estableció 12 tratamientos y se aplicó el Diseño de Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB determinando al mejor tratamiento mediante el análisis sensorial a 36 jueces. Se evaluó las características organolépticas de: color, olor, sabor, aceptabilidad y al comparar los tratamientos los jueces determinaron como mejor tratamiento al T6 (a3b2)(choclo 80% leche 20% + azúcar 10%). Al cual se le realizó los análisis físico químicos como: Densidad, acidez, grado Bríx y pH; Análisis nutricionales como: contenido de proteína, cenizas, humedad, materia grasa, y materia seca; Análisis microbiológicos como: aerobios mesófilos, mohos y levaduras. En el estudio económico del mejor tratamiento en la elaboración de este producto, se determinó el precio de \$1,6 por cada envase de 250ml.

## SUMMARY

This research was conducted in the laboratory of Process Dairy Faculty Of Agricultural Sciences ULEAM. Its main objective: Development of a milk-based drink two different varieties of corn (corn and corn coast highland) and dose of sweetener (sugar) and compare the nutritional content with traditional milk drink. The experimental material used was different varieties of corn and dose of sweeteners (sugar). 12 treatments were established and the Completely Randomized Design (DCA) was applied factorial arrangement AxB determining the best treatment by sensory analysis to 36 judges. Organoleptic characteristics were evaluated: color, smell, taste, acceptability and to compare treatments judges determined as best treatment to T6 (A3b2) (80% corn milk sugar 20% + 10%). This was performed chemical and physical analysis: density, acidity, Brix and pH; As nutritional analysis: Protein content, ash, moisture, fat and dry matter; Microbiological analyzes as aerobic mesophile, molds and yeasts. In the economic study the best treatment in developing this product, the price of \$ 1.6 was determined for each container of 250ml.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY .....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES.....	1
OBJETIVOS:.....	3
Objetivo General: .....	3
Objetivos Específicos: .....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEORICO .....	4
2.1. BEBIDA LACTEA .....	4
2.1.1. Requisitos según las normas INEN.....	4
2.1.2. Definiciones.....	4
2.1.3. Clasificación.....	5
2.1.4. Requisitos físicos y químicos.....	5
2.2. LECHE .....	6
2.2.1. Definición legal.....	6
2.2.2. Propiedades Químicas de la leche.....	6
2.2.3. Propiedades físicas de la leche.....	7
2.2.4. Requisitos físicos y químicos .....	10
2.3. CHOCLO.....	11

2.3.1. Propiedades del choclo: .....	11
2.3.2. Variedades De Choclo: .....	12
2.3.3. Composición Química Del Maíz .....	12
2.3.4. Taxonomía Del Choclo.....	12
2.3.5. Descripción botánica .....	13
2.3.6. Conservación .....	13
2.4. EDULCORANTES.....	13
2.4.1. Azúcar .....	13
2.5. PASTEURIZACIÓN (Tratamiento térmico).....	14
2.5.1. Pasteurización lenta o baja .....	14
2.5.2. Pasteurización rápida o alta .....	14
2.5.3. Ultra Pasteurización (UHT) .....	15
2.6. ANALÍISIS SENSORIAL.....	15
2.6.1. Prueba sensorial de alimentos .....	15
CAPÍTULO III.....	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	16
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	16
3.3. FACTORES EN ESTUDIO .....	16
3.4. TRATAMIENTOS.....	17
3.5. PROCEDIMIENTOS.....	18
3.5.1. Diseño experimental .....	18
3.5.2. Análisis Estadísticos .....	18
3.5.3. Análisis funcional.....	19
3.6. Características de las unidades experimentales.....	19
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	20
3.8. PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA LECHE DE CHOCLO. ...	21

3.8.1.	DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO EXPERIMENTAL...	21
3.9.	METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DATOS .....	24
3.9.1.	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA .....	24
3.9.2.	ANALISIS EN LA MATERIA PRIMA (CHOCLO) .....	28
3.9.3.	ANALISIS FÍSICO QUÍMICOS EN EL MEJOR TRATAMIENTO ..	28
3.9.4.	ANÁLISIS DEL VALOR NUTRICIONAL EN EL MEJOR TRATAMIENTO .....	32
3.9.5.	ANALISIS MICROBIÓLOGICOS .....	37
3.9.6.	ANÁLISIS SENSORIAL .....	38
CAPITULO IV	.....	40
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL EN EL PRODUCTO TERMINADO.....	40
4.1.1.	COLOR .....	40
4.1.2.	OLOR .....	41
4.1.3.	SABOR.....	41
4.1.4.	ACEPTABILIDAD.....	42
4.2.	RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICO DE LA MATERIA PRIMA (LECHE).....	43
4.3.	RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICO QUIMICOS REALIZADOS AL MEJOR TRATAMIENTO.....	44
4.4.	RESULTADOS DE ANÁLISIS NUTRICIONALES REALIZADOS AL MEJOR TRATAMIENTO.....	44
4.5.	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN EL MEJOR TRATAMIENTO .....	45
4.6.	ESTUDIO ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO. ....	48
4.7.	DISCUSION DE LOS RESULTADOS .....	48
CAPITULO V	.....	51

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
5.1. CONCLUSIONES.....	51
5.2. RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA .....	54
ANEXO.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.-</b> Requisitos físico químicos de la bebida láctea.....	5
<b>TABLA 2.-</b> Requisitos microbiológico de la bebida láctea.....	6
<b>TABLA 3.-</b> Concentraciones minerales y vitamínicas en la leche (mg/100).....	7
<b>TABLA 4.-</b> Requisitos físico químico de la leche cruda.....	10
<b>TABLA 5.-</b> Formulación de los tratamientos.....	17
<b>TABLA 6.-</b> Esquema de análisis de varianza (ADEVA).....	18
<b>TABLA 7.-</b> Material Experimental.....	19
<b>TABLA 8.-</b> Resultados del análisis de varianza parámetro color.....	41
<b>TABLA 9.-</b> Resultados del análisis de varianza parámetro olor.....	42
<b>TABLA 10.-</b> Resultados del análisis de varianza parámetro sabor.....	43
<b>TABLA 11.-</b> Resultados del análisis de varianza parámetro aceptabilidad.....	43
<b>TABLA 12.-</b> Resultados de los análisis físicos químicos de la leche.....	44
<b>TABLA 13.-</b> Resultados del Análisis Físico químico realizados a la materia prima leche.....	45
<b>TABLA 14.-</b> Resultados del Análisis Físico químicos realizados al mejor tratamiento.....	46
<b>TABLA 15.-</b> Resultados del Estudio económico realizados al mejor tratamiento.....	49



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1.</b> Resultados del análisis microbiológico de Aerobios mesófilos.....	47
<b>GRÁFICO 2.</b> Resultados del análisis microbiológico de mohos y levaduras.....	48
<b>GRÁFICO 3.-</b> Evaluación sensorial de color.....	62
<b>GRÁFICO 4.-</b> Evaluación sensorial de olor.....	62
<b>GRÁFICO 5.-</b> Evaluación sensorial de sabor.....	63
<b>GRÁFICO6.-</b> Evaluacion sensorial de aceptabilidad.....	63

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES

El choclo o el maíz es una planta gramínea de origen centroamericano, se cultiva en Europa por sus deliciosos y nutritivos granos de sus mazorcas. También se llama maíz al fruto de la Planta, se presenta con forma de espiga llena de granos carnosos amarillos o blancos y se la utiliza de diversas formas en la gastronomía americana (euroresidentes, sf).

En México y otros países de Centroamérica la mazorca tierna de maíz se llama elote, chilote o mazorca tierna de maíz dulce. Se consume cocido, desgranado o sin desgranar en ensaladas, guisos, humitas y otros platos. Es la variedad más tierna y sabrosa por su sabor dulzón (euroresidentes, sf).

En varios países de América del sur, como Argentina se utiliza la voz quechua "Choclo" para llamar a la mazorca tierna de maíz. Esta se diferencia de la variedad forrajera por su sabor dulzón y menor tamaño (euroresidentes, sf).

Existe una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintos climas, tipos de suelos y altitudes en las regiones del Ecuador. Según un estudio oficial existen 25 razas de maíces ecuatoriano. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) es proveniente de Ecuador, lo que ha llevado al Ecuador a obtener un tercer lugar como uno de los países de mayor producción de maíz(scribd, 2013).

Según las normas del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en el Ecuador se producen anualmente un promedio de 717.940 toneladas de maíz duro seco y 43.284 toneladas de maíz suave choclo, indicando que el maíz duro seco tiene una producción mayormente concentrada en la Región

Costa y en el caso del maíz suave choclo es mayormente concentrada en la Región sierra (scribd, 2013).

El choclo es altamente nutritivo y rico en cuantiosos minerales, entre ellos está el hierro, fósforo, potasio y magnesio. A su vez, contiene enormes cantidades de vitaminas del grupo B, un 78% de agua, carbohidratos, proteínas, fibras, ácido fólico, azúcares y almidón. Estos nutrientes son primordiales para el organismo, lo que convierte al choclo en un alimento indispensable, completo y muy nutritivo.

Según(Universo, 2009),en la actualidad en el Ecuador el 26% de los niños de 0 a 5 años padecen de desnutrición crónica, un problema que se empeora en las zonas rurales, donde alcanza al 35,7% de estos menores, y es aún más alarmante entre los niños indígenas, con índices de más del 40%.

Se menciona que el choclo es un arma útil para fabricar un producto bueno, beneficioso y barato. Una de las armas más poderosas para combatir la desnutrición de los sectores populares y nuestro país no es la excepción.

Las frutas y hortalizas representan una fuente importante de vitaminas. Las más importantes son la A y la C. Las frutas y hortalizas también son una fuente de minerales como potasio, fosforo, hierro, azufre y magnesio que son muy importantes en la nutrición de niños (Osorio, 2003).

Se utilizara para la elaboración de la bebida a base de choclo la leche.

La leche es fuente de calcio, por lo tanto debe ingerirse diariamente desde el nacimiento a través de la leche materna y a lo largo de la vida a través de la leche vacuna y derivados, para formar y mantener la masa o sea y prevenir la aparición de Osteoporosis (Diet, sf).

En cuanto a las vitaminas, a leche contiene tanto del tipo hidrosolubles como liposolubles, aunque en cantidades que no representan un gran aporte. Dentro

de las vitaminas que más se destacan están presentes la riboflavina y la vitamina A (Diet, sf).

La subvaloración del choclo, que se refleja en las inexploradas posibilidades de preparación del mismo, así como su escaso uso industrial, ha contribuido a seleccionar a este vegetal para su transformación en leche de choclo.

Por las razones anteriormente expuestas la presente investigación tiene como objetivos los siguientes:

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Desarrollar una formulación idónea para la elaboración de una bebida láctea a base de 2 variedades de choclo (Zea Mays).

### **Objetivos Específicos:**

1. Realizar un análisis sensorial del producto para determinar el mejor tratamiento.
2. Determinar las características físicas químicas y nutricionales del mejor tratamiento.
3. Realizar análisis microbiológico al mejor tratamiento cada 10 días durante 30 días de conservación a 4 °C.
4. Estudio económico del mejor tratamiento.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. BEBIDA LACTEA

(Infodrinks.com, sf) se refiere a bebidas lácteas a todas aquellas bebidas que tienen como ingrediente principal la leche.

##### 2.1.1. Requisitos según las normas INEN.

A continuación se presenta los requisitos que establece las normas INEN que deben cumplir las bebidas lácteas con suero de leche (lactosuero) y bebidas lácteas compuestas (INEN, 2011).

##### 2.1.2. Definiciones

Entre las definiciones para el cumplimiento de esta norma están las siguientes:

- Bebida láctea con suero de leche. Es el producto que se obtiene a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados de leche, reconstituidos o no, en el que se le adiciona ingredientes no lácteos y suero de leche; también está permitido el uso de aromatizantes (INEN, 2011).
  
- Bebida láctea compuesta. Es un producto que no contiene suero de leche. La leche, productos lácteos o los constituyentes de la leche son una parte esencial en términos de cantidad en el producto terminado, ya que los constituyentes no derivados de la leche no están destinados a sustituir totalmente o en parte a cualquiera de los constituyentes de la leche. (INEN, 2011).

### 2.1.3. Clasificación

Por su composición, la bebida láctea se clasifica en:

- Bebida láctea con suero de leche
- Bebida láctea compuesta

Por su proceso, la bebida láctea se clasifica en:

- Pasteurizada
- Ultrapasteurizada
- Esterilizada

De acuerdo al contenido de lactosa:

- Baja en lactosa o deslactosada
- Parcialmente deslactosada (INEN, 2011).

### 2.1.4. Requisitos físicos y químicos.

Las bebidas lácteas, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Requisitos físico-químicos de la bebida láctea

REQUISITOS	Min	Max	Método de ensayo
Materia grasa láctea %	–	3	NTE INEN 12
Proteína láctea Bebida láctea con suero de leche, %	1,6	–	NTE INEN 16
Proteína láctea Bebida láctea compuesta, %	1,5	–	
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	–	1,4	AOAC 984,15
Lactosa en el producto bajo en lactosa%	–	0,85	AOAC 984,15

**Fuente:** (INEN, 2011)

**2.1.5. Requisitos microbiológicos.** Las bebidas lácteas ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2 para las bebidas lácteas pasteurizada y para las bebidas lácteas larga vida.

**Tabla 2.** Requisitos Microbiológicos

Requisito	N	M	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesofilos, REP, UFC/cm <sup>3</sup>	5	30000	50000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de coliformes, UFC/cm <sup>3</sup>	5	<1	10	1	NTE INEN 1529-7
Listeria monocytogenes/25 g	5	Ausencia	–	0	ISO 11290-1
Recuento de Escherichia coli, UFC/g	5	<1	–	0	NTE INEN 1529-8

Fuente:(INEN, 2011)

## 2.2. LECHE

Es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias, obtenidas a partir del ordeño integro e higiénico de vacas sanas, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro y libre de materias extrañas a su naturaleza, destinado al consumo en su forma natural o elaboración ulterior (INEN, 2008).

### 2.2.1. Definición legal

Es el producto íntegro y fresco de la ordeña de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas establecidas.(Blogspot.com, 2011).

### 2.2.2. Propiedades Químicas de la leche

**Agua:** este componente es el más importante de la leche ya que forma el 90% de su composición.

**Proteína:** La leche contiene entre 3 y 4 % de proteína, dependiendo en la raza de la vaca. Leche con mucha grasa también tiene mucha proteína, y viceversa.

**Grasa:** La grasa está entre 3.5 y 5.25%, y está formada por varios compuestos que hacen de ella una sustancia de naturaleza relativamente compleja y con características especiales que están íntimamente ligadas con la calidad de la leche.

**Lactosa:** La lactosa le provee a la leche su sabor dulce y a su vez forma el 52% de los sólidos de la leche. Es conocida también como “azúcar” de la leche y lo podemos encontrar en un 5% de su composición (vvalenciaudc.tripod.com, sf).

### 2.2.2.1. Minerales y vitaminas

**Tabla 3.** Concentraciones minerales y vitamínicas en la leche (mg/100ml)

MINERALES	mg/100 ml	VITAMINAS	ug/100 ml1
Potasio	138	Vit. A	30,0
Calcio	125	Vit. D	0,06
Cloro	103	Vit. E	88,0
Fósforo	96	Vit. K	17,0
Sodio	8	Vit. B1	37,0
Azufre	3	Vit. B2	180,0
Magnesio	12	Vit. B6	46,0
Minerales trazas2	<0,1	Vit. B12	0,42
		Vit. C	1,7

Fuente: Agrobot.com

1 ug = 0,001 gramo

2 Incluye cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, selenio, yodo y otros (agrobot.com, sf)

### 2.2.3. Propiedades físicas de la leche

#### Aspecto:

La pigmentación normal de la leche es blanca, la cual se atribuye por las partículas del complejo caseinato-fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Las leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, toman un color blanco azulado. Las leches mastíticas presentan un color gris amarillento. Si



presenta una coloración rosado puede ser causa de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. (Blogspot.com, 2011).

### **Olor:**

Es característico y está relacionado con sus compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular (ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo). La leche es propensa a adquirir sabores u olores extraños, debido a la ingesta de ciertos alimentos por parte de la vaca antes del ordeño, como ciertas sustancias con olores penetrantes o con elementos metálicos, o por cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación. (Blogspot.com, 2011).

### **Sabor:**

El sabor natural de la leche no es fácil de establecer porque, no es ácido ni amargo, si no ligeramente dulce debido al contenido de lactosa.(Blogspot.com, 2011).

### **pH:**

El pH es el logaritmo de inverso de la concentración de iones hidrogeno. Con el potencial en "iones de hidrogeno entre 10 exponente ala menos 1 a 10 exponente a la menos 7 (pH 1 a 7) el medio será ácido; mientras que entre 10 exponente a la menos 7 a 10 exponente a la menos 14 (pH 7 a 14) será alcalino. Con 10 exponente a la menos 7 (pH 7) el medio es neutro (Blogspot.com, 2011).

### **Acidez:**

La leche cruda presenta una acidez resultante de cuatro reacciones, de las cuales las tres primeras corresponden a la acidez natural de la leche cruda y la cuarta reacción corresponde a la acidez que se va formando en la leche por acción de las bacterias contaminantes.

## **Acidez Natural**

La acidez natural se debe a:

- Acidez de la caseína anfoterica constituye cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Acidez de las sustancias minerales, del CO<sub>2</sub> y ácidos orgánicos originales, cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Reacciones de los fosfatos, cerca de 1/5 de la acidez natural (Blogspot.com, 2011).

## **Punto De Congelación:**

Es una característica importante porque permite detectar la adición de agua en la leche. El punto de congelación de la leche debe oscilar entre un rango de -0.513 a -.0565. Los componentes influyen en el punto de congelación de la leche son la lactosa y las sales coloidales. El aumento de la acidez de la leche reduce la viscosidad de la misma. (Blogspot.com, 2011).

## **Punto De Ebullición:**

La ebullición de la leche se inicia a los 100 a 170° C, pero cuando se reduce la presión del líquido, la ebullición ocurre a una temperatura menor. Este efecto es aplicado en la producción de leches concentradas al evaporar la leche mediante la reducción de la presión utilizando el vacío, lográndose evaporar parcialmente la leche a temperaturas entre los 50 a 70° C, sin causar ningún deterioro a los componentes de la leche (Blogspot.com, 2011).

## 2.2.4. Requisitos físicos y químicos

La leche cruda, de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 4.

**Tabla 4.** Requisitos físico-químicos de la leche cruda.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Densidad relativa			
A 15 ° C	–	1,029	1,033
A 20° C	–	1,026	1,032
Materia grasa	% (m/m)	3,2	–
Acidez Titulable	% (m/m)	0,13	0,16
Sólidos Totales	% (m/m)	11,4	–
Sólidos no grasos	% (m/m)	8,2	–
Cenizas	% (m/m)	0,65	0,8
Punto de congelación	°C	0,536	0,512
Punto de crioscopia	°H	0,555	0,53
Proteínas	% (m/m)	3	–
Reductasa	H	2	–
Reacción de estabilidad proteica (Prueba de Alcohol)			No se coagulara por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 65% en peso o 75% en volumen.

**Fuente:** (INEN, 2008)

## **2.3. CHOCLO**

El choclo o el maíz es una planta gramínea de origen centroamericano, se cultiva en Europa por sus deliciosos y nutritivos granos de sus mazorcas. También se llama maíz al fruto de la Planta, se presenta con forma de espiga llena de granos carnosos amarillos o blancos y se la utiliza de diversas formas en la gastronomía americana (euroresidentes, sf).

Actualmente es el cereal más sembrado en el mundo en volumen de producción, superando al trigo y el arroz. Zea es una voz de origen griego, derivada de zeo = vivir. Es conocida con el nombre común de maíz, derivado de la palabra taína mahís con que los indios del Caribe llamaban a esta planta (inforural.com, sf).

### **2.3.1. Propiedades del choclo:**

Los minerales que están presentes son magnesio, el fósforo, hierro y el potasio. El maíz es considerado el alimento base o fundamental en muchas comunidades de pocos recursos, porque su consumo nos aporta las calorías diarias necesaria para nuestro organismo, como una importante cantidad de proteínas. Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados. La presencia de vitaminas del grupo B, especialmente a B1 o la tiamina., B7 o biotina, B9 y ácido fólico (euroresidentes, sf).

La tasa de vitamina A que es necesario incluir en la alimentación diaria es de 5000 U.I. equivalentes a 15 mg. Podemos encontrarlo en forma de carotenos en el reino vegetal. Los carotenos como ya mencionamos lo contiene el choclo. Esta provitamina A es una sustancia química capaz de convertirse en vitamina A, pero aun no lo es, ya que alguna de sus partes no será utilizada por el organismo (Manuel de Santiago, 1990).

### **2.3.2. Variedades De Choclo:**

El grano de maíz utilizado en la dieta ecuatoriana deriva de cultivos de variedades que pertenecen a los siguientes grupos varietales descritos por E. Lewis Sturtevant<sup>1</sup> :

Zea mays everta canguiles (popcorn)

Zea mays amylosaccharata maíz dulce, chullpi

Zea mays indurada maíz morocho

Zea mays amylacea maíz suave (wikipedia, 2012).

### **2.3.3. Composición Química Del Maíz**

La composición del grano de maíz tradicional es de un 70% a 75% de almidón, de 8 a 10% de proteína y 4 a 5% de aceite. Estos compuestos se encuentran en tres estructuras del grano: el germen (embrión), el endospermo y el pericarpio (maizar.org.ar, 2006).

La primera estructura del grano que es el germen o embrión constituye el 10 al 12% del peso seco y contiene el 83% de los lípidos y el 26% de la proteína del grano. La segunda estructura llamada endospermo constituye el 80% del peso seco y contiene el 98% del almidón y el 74% de las proteínas del grano. Y por último la tercera estructura denominada pericarpio constituye el 5 al 8% del peso seco e incluye todos los tejidos de cobertura exterior, con un 100% de fibras vegetales (maizar.org.ar, 2006)

### **2.3.4. Taxonomía Del Choclo**

#### **Clasificación Taxonómica De La Planta**

Clasificación científica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Zea Especie: Zea mays

Nombre binomial

Zea mays L.

### **2.3.5. Descripción botánica**

#### **Planta**

Zea mays es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido (inforural.com, sf).

### **2.3.6. Conservación**

El grano de maíz para su conservación requiere de un contenido de humedad de 35 al 45%. Cuando los granos de maíz es destinado al ganado éste debe conservarse en contenedores, previamente enfriado y secado con un cierto contenido en humedad. Las condiciones de conservación son de 0° C y humedad relativa de 85 al 90% para maíz dulce. El maíz para grano se conserva mediante un proceso de secado con un secador que calientan secan y enfrían el grano de una forma uniforme (infoagro.com, sf).

## **2.4. EDULCORANTES**

### **2.4.1. Azúcar**

(ledar, sf) Informa que la función primordial del azúcar es proveer la energía que nuestro organismo requiere para el funcionamiento de los diversos órganos, como el cerebro y los músculos.

Por esta razón, se debe incluir la ingesta de azúcar junto a los alimentos que se consuman, ya que el azúcar no sólo nos aporta energía sino también porque endulza y da sabor a loa alimentos. Además de que el consumo de azúcar durante la niñez tiene un rol primordial, ya que las necesidades de energía de

los niños en edad de desarrollo son enormes, y este alimento brinda el aporte fundamental para su rutina diaria (leche, sf).

## **2.5. PASTEURIZACIÓN (Tratamiento térmico)**

Cualquiera que sea el tipo de leche el productos o subproductos a obtener se requiere someter la leche a un tratamiento térmico previo. Este tratamiento tiene varios objetivos a saber:

- Destruir todos los agentes patógenos causantes de enfermedades al hombre tales como bacterias, Rickettsias, virus, protozoarios.
- Reducir los microorganismos saprofitos que son los que generalmente afecta la calidad de la leche y sus productos.
- Aumentar el periodo de conservación de la leche y sus productos.

### **2.5.1. Pasteurización lenta o baja**

Mediante este tratamiento la leche se somete a temperaturas entre 63 a 65° C por un tiempo de 30 minutos para luego someterla a enfriamiento. Este tratamiento por ser suave no produce mayores modificaciones en las características de aroma, color y sabor de leche y la separación de la crema es más rápida. Desde el punto de vista bacteriológico, es un método eficaz para eliminar las bacterias patógenas siempre y cuando no se trabaje grandes volúmenes y se evite la formación de espuma, para que no se contamine la leche por bacterias termo resistente.

### **2.5.2. Pasteurización rápida o alta**

Consiste en someter la leche a una temperatura de 72-75° C, durante 15 segundos. Es el tratamiento más utilizado actualmente. Esta pasteurización se realiza en un intercambiador de calor de placas.

### **2.5.3. Ultra Pasteurización (UHT)**

Consiste en someter la leche a temperaturas entre 110- 115° C por un tiempo no mayor de 2 segundos, para luego envasarla en empaques de cartón o tetrapack. Mediante este método la leche tiene un mayor periodo de conservación sin aplicar ningún sistema de refrigeración ni en el transporte ni en los almacenes o tiendas. Por lo tanto, la leche podrá ser transportada y distribuida a lugares lejanos sin sufrir deterioro alguno; así mismo, ubicarla en los anaqueles de los supermercados y tiendas a temperatura ambiente siempre que se tengan en cuenta las condiciones requeridas para su transporte, distribución y almacenamiento.

## **2.6. ANALÍISIS SENSORIAL**

### **2.6.1. Prueba sensorial de alimentos**

(Wiley, 1988).se refiere que los métodos sensoriales se pueden usar para evaluar la calidad de un alimento. A los individuos que forman un jurado de prueba de alimentos se les pide que empleen sus sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído, para evaluar el carácter de un alimento.

Los objetivos de una prueba sensorial caen en dos categorías generales. El experimentador puede desear saber si los integrantes del jurado prefieren un producto o bien, conocer su potencial de aceptación por el público consumidor. Por otro lado, el experimentador puede desear saber si hay alguna diferencia detectable entre las muestras o saber la naturaleza de cualquiera de esas diferencias. La primera se denomina prueba de aceptación o del consumidor y la última es la prueba de diferencia o discriminación (Wiley, 1988).

Existen diferencias entre los jurados apropiados para realizar las dos funciones. Las diferencias entre los dos, se reflejan en el número de jueces que constituyen un jurado, en las capacidades de sus miembros y en lo que se les pide (Wiley, 1988).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo se realizó en la planta de lácteos de la Facultad De Ciencias Agropecuarias de la ULEAM del cantón Manta, provincia de Manabí, que se encuentra ubicado a 0° 57' de latitud sur y 80°42' de longitud oeste.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Temperatura	25.6° C
Humedad Relativa	77%
Luminosidad	100%

#### 3.3. FACTORES EN ESTUDIO

Los tratamientos en estudio para la elaboración de una bebida láctea a base de 2 variedades de choclo fue el siguiente:

##### **FACTOR A: Materias Primas**

Choclo Costeño

**A1** Choclo 60% + leche 40%

**A2** Choclo 70% + leche 30%

**A3** Choclo 80% + leche 20%

Choclo Serrano

**A4** Choclo 60% + leche 40%

**A5** Choclo 70% + leche 30%

**A6** Choclo 80% + leche 20%

## FACTOR B: Dosis de Edulcorantes

**B1** Azúcar 5%

**B2** Azúcar 10%

### 3.4. TRATAMIENTOS

La combinación de los factores en estudio da lugar a 12 tratamientos, los mismos que se indican a continuación:

**Tabla 5.** Formulación de los tratamientos

TRATAMIENTOS	COMBINACION	DESCRIPCION
T1	A1B1	A1.- Choclo 60% + leche 40% + B1.- azúcar 5%
T2	A1B2	A1.- Choclo 60% + leche 40% + B2.- azúcar 10%
T3	A2B1	A2.- Choclo 70% + leche 30%+ B1.- azúcar 5%
T4	A2B2	A2.- Choclo 70% + leche 30%+ B2.- azúcar 10%
T5	A3B1	A3.-Choclo 80% + leche 20% +B1.- azúcar 5%
T6	A3B2	A3.-Choclo 80% + leche 20% +B2.- azúcar 10%
T7	A4B1	A4.- Choclo 60% + leche 30% + B1.- azúcar 5%
T8	A4B2	A4.- Choclo 60% + leche 40% + B2.- azúcar 10%
T9	A5B1	A5.- Choclo 70% + leche 30%+ B1.- azúcar 5%
T10	A5B2	A5.- Choclo 70% + leche 30%+ B2.- azúcar 10%
T11	A6B1	A6.-Choclo 80% + leche 20% +B1.- azúcar 5%
T12	A6B2	A6.-Choclo 80% + leche 20% +B2.- azúcar 10%

**Elaborado por:** Cordero José 2015

### 3.5. PROCEDIMIENTOS

#### 3.5.1. Diseño experimental

El presente estudio fue de tipo experimental, donde se determinó el mejor tratamiento mediante análisis organoléptico y análisis de varianza y un diseño completamente al azar con un arreglo bifactorial. AxB con tres repeticiones.

Característica del experimento

Número de tratamientos (t)= 12

Número de repeticiones (r) = 3

Unidades Experimentales (t\*r) = 36

Tamaño Unidad Experimental =250 ml

#### 3.5.2. Análisis Estadísticos

**Tabla 6.** Esquema de análisis de varianza (adeva)

Fuentes De Variación		Grados de libertad
Total	t x r-1	35
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t-1	11
Materias primas (factor A)	FA -1	5
Edulcorantes (factor B)	FB-1	1
Interacciones (A X B)	FA X FB	5
Error	(t-1) (r-1)	22

**Elaborado por:** Cordero José 2015

### 3.5.3. Análisis funcional

Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuará mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

Coefficiente de Variación

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

### 3.6. Características de las unidades experimentales

En la presente investigación se utilizó el siguiente material experimental los cuales se muestran en la tabla 7:

**Tabla 7.** Material Experimental

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Materias Primas e insumos</b>
ollas cuchillos Recipientes diversos mesa de trabajo	Tanque de Recepción Pasteurizador Cámara de refrigeración Molino cocina industrial Brixometro PH metro	Leche Choclo Azúcar

**Fuente:** Cordero José 2015

### **3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las siguientes labores:

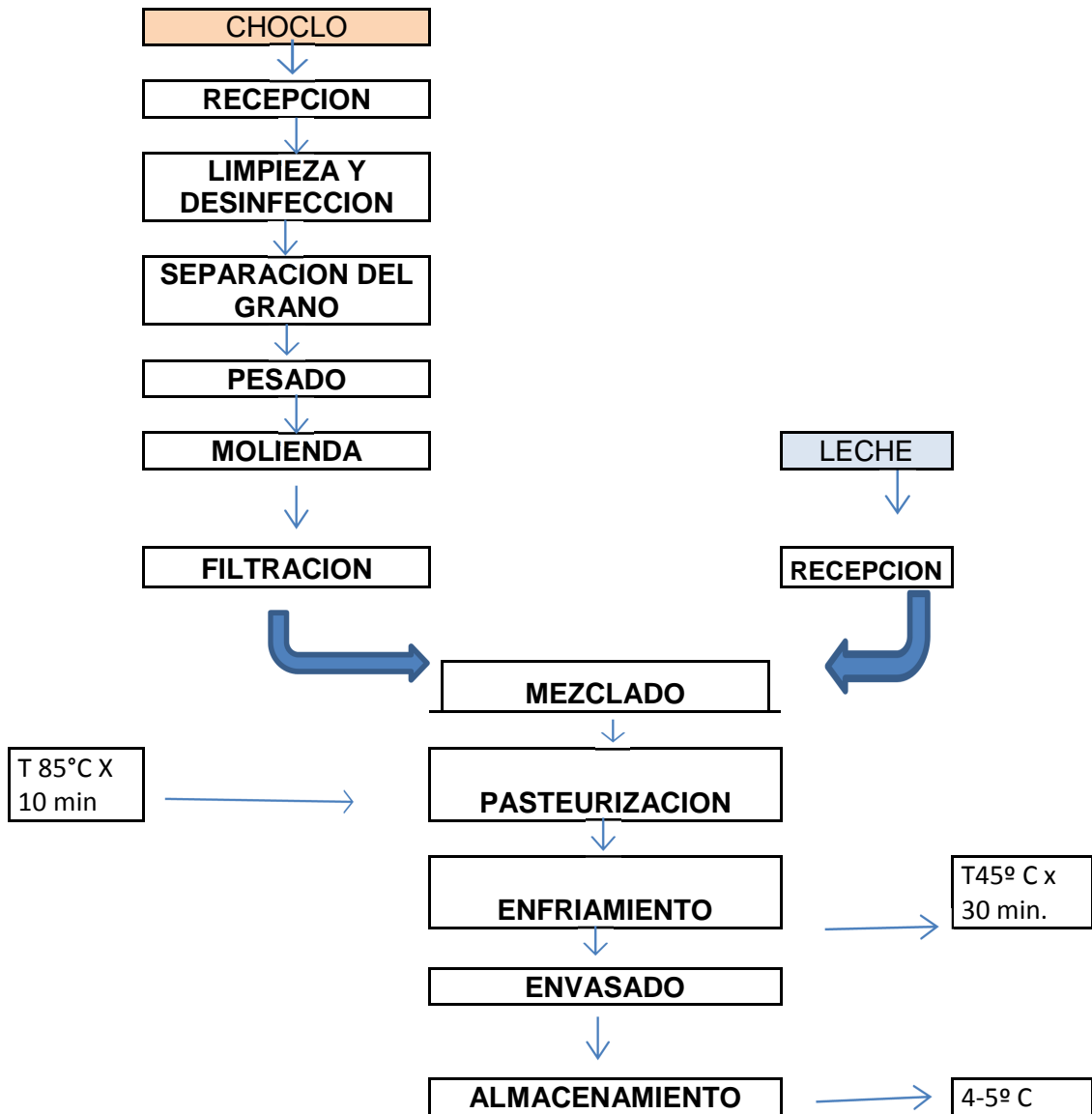
Se utilizó para la elaboración de la bebida láctea dos variedades de choclo diferentes una variedad de la Región Costa y otra de la Región Sierra, leche cruda (vaca) y azúcar.

La metodología que se utilizó fue la siguiente:

Se realizó el experimento con dos ensayos diferentes uno para cada variedad de choclo con 6 distintas formulaciones dando un total de 12 tratamientos, las mismas que se realizaron por triplicado dando como resultado 36 unidades experimentales, los cuales fueron analizados mediante un panel sensorial conformado por 36 panelistas no entrenados a los que se les entregó una cantidad de 25 ml de muestra con el objetivo de escoger el mejor tratamiento al que se le hizo un seguimiento mediante análisis físico químicos realizados en el primer día de elaboración y análisis microbiológico cada 8 días durante 30 días.

### 3.8. PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA LECHE DE CHOCLO.

#### 3.8.1. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO EXPERIMENTAL



Elaborado por: Cordero José 2015

## **1. Recepción de la materia prima.**

La leche se receiptó y para asegurar la calidad del producto, se sometió una muestra al lactoscam y se verificó densidad, grasa y sólidos totales, posteriormente la prueba del alcohol y la prueba de la reductasa o carga microbiana.

En cuanto al choclo esta se pesó para después saber el rendimiento inicial.

## **2. Selección y clasificación:**

Se seleccionó y se clasificó el choclo para conocer su estado de madurez.

## **3. Limpieza y desinfección:**

Una vez seleccionados los choclos se procedió a lavar con agua limpia y potable.

## **4. Separación del grano:**

Para separar los granos se procedió a apartar a través de pelado con cuchillo.

## **5. Pesado:**

Se pesó los granos para conocer su rendimiento inicial y poder hacer el cálculo para la adición de insumos.

## **6. Molienda y cernido:**

Se procedió a moler los granos y cernir la masa obtenida de la molienda del choclo para poder separar el líquido de la masa.

## **7. Filtración**

La leche se filtró en una malla fina para la separación de impurezas que esta pudiera tener.

## **8. Pasteurización y Mezclado**

Para la pasteurización se procedió a mezclar el líquido obtenido del choclo con la leche, adicionándole el azúcar cuando estaba a 45°C y se mantuvo a 85°C por 10 minutos.

## **9. Enfriamiento**

Concluida la etapa de pasteurización, se enfrió inmediatamente la leche hasta que alcance 45°C para su envasado.

## **10. Envasado:**

Cuando el producto alcanzó los 45°C se envasó en frascos de vidrio previamente esterilizados.

## **11. Almacenado:**

Después de envasado el producto se deja enfriar y refrigera a una temperatura de 4 a 5 °C.



### **3.9. METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DATOS**

Durante la investigación se evaluó los siguientes datos:

#### **3.9.1. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA**

##### **En la materia prima (leche).**

Se determinó los siguientes parámetros en la leche como Densidad, acidez, prueba de alcohol y reductasa.

##### **a) DETERMINACIÓN DE DENSIDAD (NTE INEN 11)**

##### **Materiales y equipos:**

- Picnómetro
- Agua destilada
- Balanza analítica

##### **Procedimiento:**

- Se pesó en balanza analítica un picnómetro vacío.
- Se llenó el picnómetro con agua destilada y pesar nuevamente.
- Se llenó el picnómetro con la muestra y pesar de nuevo.
- Se calculó el valor correspondiente a la densidad de la muestra según indicaciones del docente.
- Se reportó resultados.

##### **Cálculos:**

$$D: (W_m - W_v) / (W_a - W_v)$$

D: densidad

W<sub>m</sub>: Peso del picnómetro con muestra

W<sub>v</sub>: Peso del picnómetro vacío

W<sub>a</sub>: Peso del picnómetro con agua.

## b) DETERMINACIÓN DE ACIDEZ (NTE INEN 13)

### Materiales y Equipos:

- Vaso de precipitación de 100 ml
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio 0,1 N
- Gotero
- Pipeta graduada

### Procedimiento:

- Se tomó 9 ml de leche de leche cruda y se colocó en un vaso de precipitado de 100 ml.
- Se adicionó de 3 a 4 gotas de fenolftaleína
- Se tituló con hidróxido de sodio 0.1N, se suspendió la adición de hidróxido de sodio hasta que se presentó una coloración rosa, se anotó el gasto.
- Se realizó la misma determinación para la leche pasteurizada.

### Cálculos:

- Se hizo los cálculos de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Acidez (como Ac. Láctico)} = \frac{(A*B*C)(100)}{D}$$

DONDE:

A = cantidad en mililitros de la solución de NaOH.

B = normalidad de la solución de NaOH.

C = peso equivalente expresado en gramos del ácido predominante del producto (ácido láctico, peso equivalente= 90 g).

D = peso de la muestra en miligramos.

### **c) PRUEBA DE ALCOHOL (NTE INEN 1500)**

#### **Materiales:**

- Alcohol etílico al 68%
- Pipetas graduadas de 2 ó 5 ml
- Tubos de Ensayo
- Gradilla
- Muestra de leche

#### **Procedimiento:**

- Se tomó 2ml de leche y se depositó en un tubo de ensayo.
- Se agregó 2ml de Alcohol al 68%, y se invirtió el tubo 1 o 2 veces.
- Se observó la formación de grumos pequeños o grandes y se reportó el resultado como positivo a la prueba de alcohol; en caso contrario, se reportó como negativo.

Es una prueba que no da mucha confiabilidad, pues los mismos componentes de la leche (sales) actúan como tampón y de esta manera una leche negativa a la prueba del alcohol puede ser positiva a la prueba de la ebullición.

#### **Interpretación:**

La prueba es positiva si se observan partículas de cuajada en la pared del tubo de ensayo. Esta leche no podrá ser esterilizada.

### **d) PRUEBA DE REDUCTASA (NTE INEN18)**

#### **Reactivos y equipos:**

- Baño María
- Tubos de ensayo 16 x 150mms
- Tapones de caucho

- Azul de Metileno 5 mg en 100ml de agua destilada estéril (conservarlo en frasco oscuro) y en nevera.
- Pipetas de 1c.c. estériles
- Pipetas de 10 c.c. estériles

### Procedimiento

- La muestra tomada asépticamente se colocó en el tubo de ensayo hasta la marca.
- Se agregó 10 ml de leche y 1ml de la solución de azul de metileno, se tapa y se mezcló invirtiendo el tubo dos veces, se llevó al baño maría a 37°C.; se hacen las lecturas a los 20 minutos de incubación, luego con intervalos de una hora y a las 5 ½ horas, con los datos del tiempo se hicieron las lecturas de la calidad bacteriológica de la leche.

Según los datos obtenidos, las leches pueden clasificarse en 4 grupos:

- **Leche de primera calidad:** No decolora el azul de metileno en 5 horas y media, lo que equivale a menos de 500.000 microorganismos por ml.
- **Leche de Calidad Media:** Se mantiene coloreada durante dos horas, pero se decolora dentro de las 5 horas y media, lo que equivale a un número de 500.000 – 4'000.000 de microorganismos por ml.
- **Leche Mala:** Se mantiene coloreada por 20 minutos, pero se decolora dentro de 2 horas lo que equivale a un número de 4 millones hasta 20 millones de microorganismos por ml.
- **Leche muy Mala:** Se decolora en menos de 20 minutos lo que corresponde a más de 20 millones por ml de microorganismos.

La reductasa tiene que ver con la concentración de microorganismos en la leche. El poder reductor de la leche debe atribuirse a las enzimas o fermentos de las células (microorganismos) que pululan en su masa.

Para medir el poder de la reductasa se recurre al azul de metileno, por tener esta tintura y ventaja de no combinarse con la caseína de la leche y de ser fácil absorbible por las células.

### **3.9.2. ANALISIS EN LA MATERIA PRIMA (CHOCLO)**

En el choclo se realizó una separación de los granos que estaban en mal estado o granos muy maduros puesto que estos podrían influir en la característica organoléptica del producto terminado.

### **3.9.3. ANALISIS FÍSICO QUÍMICOS EN EL MEJOR TRATAMIENTO**

Entre los análisis físicos químicos realizados al mejor tratamiento están: Densidad, análisis de acidez, grados brix y pH.

#### **a) DETERMINACIÓN DE DENSIDAD (Gravimétrico)**

##### **Fundamento**

Es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad de agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada. Gr/ml<sup>3</sup>. Esta prueba me sirve para determinar si la leche ha sido adulterada con agua o si es leche pura o descremada. (blogspot.com, 2011)

##### **Materiales:**

- Vaso de Precipitación de 500 cc
- Probeta de 500 cc.
- Termolactodensímetro calibrado a 15° C (escala de 22-36)

##### **Procedimiento**

- Se agitó previamente la muestra.
- Se colocó la muestra en una probeta.
- Se Introdujo el termolactodensímetro, de manera que el nivel del liquido llegue al borde de la probeta, y dimos un giro para que este se pegue a las paredes.

- Se esperó que se estabilice.
- Se tomó la lectura en la parte superior del termolactodensímetro y la temperatura.

### **Resultado e interpretación**

Si la temperatura de la leche es 15° C, la lectura es directa de la densidad que el termolactodensímetro. Si la temperatura es diferente, se debió hacer una corrección utilizando la fórmula:  $D_r = d_l + 0.2 (t_c - t_l)$ .

En donde la densidad relativa es igual a la densidad leída más 0.2 por la resta de la temperatura corregida menos la temperatura leída.

### **b) DETERMINACIÓN DE ACIDEZ (AOAC Ca-5a-40)**

#### **Fundamento**

La acidez de la leche es un dato que nos indica la carga microbiana, el cuidado en cuanto a la higiene y su forma de conservación. La acidez se mide en grados Dornic. El rango es de 16 a 18° D.

La acidez de la leche es expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico, y determinada mediante procedimientos normalizados.

#### **Reactivos**

- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína

#### **Materiales**

- Acidómetro
- Vaso de Precipitación de 50 ml
- Pipeta de 10 ml
- Gotero

## **Procedimiento**

- Se absorbió 9 cc de la muestra de leche con la ayuda de la pipeta.
- Se colocó la leche en el vaso precipitado
- Se agregó 4 gotas de fenolftaleína alcohólica al 2% en la muestra de la leche y se agitó.
- Se llenó el acidómetro con la solución de hidróxido de sodio y se empezó a dejar caer gota por gota, y se tituló para permitir que la mezcla sea homogénea.
- En el momento que la leche se tornó rosado es porque la sustancia indicadora nos indicó que el ácido de la leche ha sido neutralizado por el hidróxido de sodio.
- El color rosado en la leche se debió mantener por lo menos 10 segundos, en caso contrario se continuó poniendo algunas gotas de hidróxido de sodio.
- Se tomó lectura de la cantidad de hidróxido que se utilizó para neutralizar el ácido presente en la leche.

## **c) DETERMINACIÓN DE GRADOS BRUX**

### **Fundamento**

Esta prueba se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de azúcar presente en la bebida láctea. La sacarosa o azúcar común se mide por medio de un brixómetro o refractómetro ([equiposylaboratorio.com](http://equiposylaboratorio.com)).

### **Materiales**

- Brixómetro o refractómetro
- Muestra de la bebida láctea

### **Procedimiento**

- se tomó la muestra con una cuchara y se procedió a colocar unas 4 gotas de la muestra en refractómetro y luego se cerró la cubierta y se tomó la lectura del cociente total de sacarosa

#### **d) DETERMINACIÓN DE pH (NTE INEN 181:1991)**

##### **Fundamento**

La escala del pH mide qué tan ácida o básica es una sustancia. Varía de 0 a 14. Un pH de 7 es neutro. Si el pH es inferior a 7 es ácido y si es superior a 7 es básico. Cada valor entero de pH por debajo de 7 es diez veces más ácido que el valor siguiente más alto. Por ejemplo, un pH de 4 es diez veces más ácido que un pH de 5 y 100 veces (10 veces 10) más ácido que un pH de 6. Lo mismo sucede con los valores de pH por encima de 7, cada uno de los cuales es diez veces más alcalino (otra manera de decir básico) que el siguiente valor entero más bajo. Por ejemplo, un pH de 10, es diez veces más alcalino que un pH de 9(epa.gov, 2012).

##### **Materiales:**

- Ph metro
- Muestra
- Vaso de precipitación

##### **Procedimiento:**

- La determinación de pH consistió en una medición con un potenciómetro de la diferencia del voltaje de dos electrodos sumergidos en la muestra de leche.
- La temperatura de la muestra a medir el pH debe ser de 25° C con una tolerancia de más menos 3° C para obtener resultados más confiables.
- En leche cruda se considera aceptable un pH que se encuentre entre 6.6 y 6.8.
- Para otros lácteos se considera un pH particular, determinado por la norma de cada producto.



### **3.9.4. ANALÍISIS DEL VALOR NUTRICIONAL EN EL MEJOR TRATAMIENTO**

Este análisis se realizó en el producto terminado para poder determinar variables como: Proteína, ceniza y análisis de grasa.

#### **a) DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (AOAC 2001.11)**

##### **Equipos, Materiales y Reactivos:**

##### **Equipos de laboratorio:**

- Aparato de digestión kjeldahl.
- Aparato de destilación tekator.
- Balanza analítica o de precisión.
- Bureta (microbureta) semiautomática de 10 o 50ml.

##### **Materiales:**

- Balón de kjeldahl de 100ml (digestión).
- Balón kjeldahl de 250ml (destilación).
- Frascos erlemmeyer de 250ml (150).
- Pipeta cilíndrica.
- Probeta graduada de 25, 50,100ml.
- Piceta de agua destilada.
- Papel filtro.

##### **Reactivos:**

- Acido sulfúrico concentrado.
- Selenio de sodio (selenio en polvo).
- Catalizador (sulfato de potasio y sulfato de cobre).
- Acido bórico al 4%.
- Indicador de Ph (rojo azul de metilo).
- Acido clorhídrico en solución de 0.05N.

- Solución de hidróxido de sodio al 40%.

### **Procedimiento:**

Se realiza en tres fases:

- Digestión o ataque a la materia orgánica.
- Destilación del amoníaco.
- Titilación del borato de amonio.

### **Fase de digestión.**

- Se pesó 0.2gr. de muestra seca en estudio en la balanza analítica.
- Se envolvió en un papel filtro de análisis previamente tarado, asegurando del exterior con hilo.
- Se introdujo en forma de un paquete dentro de un balón de digestión kejl Dahl de 100ml
- Se agregó 01gr de mezcla catalizadora (0.05gr. de sulfato de cobre y 0.95gr. de sulfato de potasio)
- Se añadió una pizquita de selenio en polvo (0.3 a 1gr.aprox.).
- Se adicionó por las paredes del Balón 2.5ml de ácido sulfúrico concentrado.
- Se mezcló con cuidado, imprimiendo el balón un moviendo rotatorio
- Se colocó el balón en posición inclinada sobre una de las hornillas de la cámara digestor multi-kjeldahl, de manera que la boca del balón quede dentro de la correspondiente abertura del tubo de plomo, por donde serán removidos los gases producidos durante la ebullición.
- Se dio paso a la corriente eléctrica y se reguló la temperatura de forma que la ebullición sea moderada. Esta ebullición se mantuvo durante 30 minutos o más si fuera necesario. Generalmente hasta media hora después de que el líquido tome un color verde claro o azul verdoso
- Luego se dejó enfriar hasta que empiece a formar cristales.
- En las mismas condiciones se realizó una digestión “en blanco”, o digiera a parte el papel filtro, pero sin muestra; esta representa también una muestra en blanco.

## **b) DETERMINACIÓN DE CENIZAS (NTE INEN 14)**

Las cenizas es el producto resultante de la incineración de los sólidos totales de la leche mediante procedimientos normalizados. En general, las cenizas representan menos del 5% de la materia seca de los alimentos. (webs.ulpsc.es, sf)

### **Resumen**

- Se desecó, mediante evaporación, una cantidad determinada de leche y se pesó el residuo, que corresponde a los sólidos totales de la leche.
- Se incineró a  $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$  los sólidos totales de la leche, y se pesó el residuo que corresponde a las cenizas de la leche.

### **Instrumental**

- Balanza analítica. Sensible al 0,1 mg.
- Cápsula de platino de otro material inalterable a las condiciones del ensayo, de fondo plano, con diámetro de 50 - 60 mm y altura de 20 – 25 mm.
- Baño María
- Estufa, con ventilación y regulador de temperatura, ajustada a  $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Desecador, con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.
- Mufla, con regulador de temperatura, ajustada a  $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ .

### **Preparación de la muestra**

- Llevar la muestra a una temperatura aproximada de  $20^{\circ}\text{C}$  y mezclarla mediante agitación suave hasta que esté homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.
- Si se forman grumos de crema y éstos no se dispersan, calentar la muestra en baño María hasta  $35^{\circ} - 40^{\circ}\text{C}$ , mezclando cuidadosamente e incorporando cualquier partícula de crema adherida al recipiente; enfriarla rápidamente hasta  $18^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$ . Si quedan partículas blancas o grumos de grasa adheridos a las paredes del recipiente, la determinación no dará resultados exactos.

## Procedimiento

- La determinación se realizó por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Se lavó cuidadosamente y se secó la cápsula en la estufa ajustada a  $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 30 min. Se dejó enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg.
- Se invirtió lentamente, tres o cuatro veces, la botella que contiene la muestra preparada;
- inmediatamente, se transfirió a la cápsula y se pesó con aproximación al 0,1 mg aproximadamente 5 g de muestra.
- Se colocó la cápsula en el baño María a ebullición durante 30 min, cuidando que su base quede en contacto directo con el vapor.
- Se transfirió la capsula a la estufa ajustada a  $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y se calentó durante 3 h.
- Se dejó enfriar la cápsula (con los sólidos totales) en el desecador y se pesó con aproximación al 0,1 mg. Se repitió el calentamiento por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa.
- Se colocó la cápsula (con los sólidos totales) cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante unos pocos minutos para evitar pérdidas por proyección de material que podrían ocurrir si la cápsula se introduce directamente en la mufla.
- Se introdujo la cápsula en la mufla a  $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$  hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón (esto se obtiene al cabo de 2 ó 3 h).
- Se sacó la cápsula (con las cenizas), y se dejó enfriar en el desecador y se pesó con aproximación al 0,1 mg. Se repitió la incineración por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa.

## Cálculos:

La cantidad de cenizas de la leche se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$c = \frac{m_3 - m}{m_2 - m} \times 100$$

Siendo:

C = cantidad de cenizas de la leche, en porcentaje de masa;

m = masa de la cápsula vacía, en g;

m<sub>2</sub> = masa de la cápsula con la leche (antes de la desecación), en g

m<sub>3</sub> = masa de la cápsula con las cenizas (después de la incineración), en g.

### **c) DETERMINACIÓN DE GRASA (AOAC 954.02)**

Es la cantidad expresada en porcentajes de masa, de sustancias, principalmente grasas, extraídas de la leche mediante procedimientos normalizados. Esta prueba sirve para determinar la cantidad de grasa que tiene la leche.

#### **Reactivos**

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Densidad 1.820-1.825,
- Alcohol amílico 0.811 densidad

#### **Materiales**

- Butirómetro de Gerber para leche con tapones a 20° C.
- Pipeta de 11 ml para leche.
- Centrifuga con velocidad 1000-1200 rpm manual o eléctrica.
- Pipeta aforada para H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y de 1 ml para alcohol amílico.

#### **Procedimientos**

- Se añadió al butirómetro 10 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- Se colocó 11 ml de leche, haciéndola discurrir por las paredes para que no se queme la leche.
- Se completó la mezcla con 1 ml de alcohol amílico.
- Se tapó fuertemente el butirómetro y se agitó hasta que se homogenice.
- Se colocó el butirómetro en la centrifuga y se puso esta en movimiento durante 5 minutos aproximadamente.

- Se sacó los butirometros y se colocó en Baño Maria a 65° C de 3 a 4 minutos.

### **Resultados e interpretación**

Se realizó la lectura de la columna de escala de grasa en el butirometro, la cual nos indicó la cantidad de grasa que tiene la leche.

### **3.9.5. ANALISIS MICROBIÓLOGICOS**

El análisis microbiológico se realizó al mejor tratamiento para determinar: Aerobios Mesófilos, Mohos y Levaduras, este se le hizo una vez envasado el producto, y se lo realizó cada diez días durante un mes partiendo del día cero hasta el día 30, los cuales se muestran a continuación:

#### **a) DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESOFILOS, MOHOS Y LEVADURAS (METODO AOAC 997.02)**

##### **Fundamento:**

Para determinar los microorganismos que se encuentran presentes en una muestra de leche se realizan diferentes tipos y métodos cultivo. los métodos de cultivo pueden ser en placas de crecimiento de colonias o en medios líquidos, en el cual el crecimiento se detecta por enturbiamiento de la solución.

##### **Materiales y equipos**

- Placa petri
- Autoclave estacionario
- Balanza
- Vortex
- Baño de agua
- Contador de colonias
- Mechero de bunsen
- Pipetas
- Tubo de ensayo

### **Preparación del medio de cultivo**

- Se disolvió 22.5 g del Agar Plate Count en un litro de agua destilada y se esterilizó en autoclave 15 minutos a 121° C.
- Una vez estéril el medio es colocado en baño maría a 47° C, hasta su uso.
- Las placas con medio de cultivo son claras e incoloras.

### **Procedimiento**

- Se preparó la muestra de alimento.
- Las diluciones son preparadas y homogenizadas.
- Se midió con una pipeta estéril 1 ml de la dilución y se transfirió en una caja petri estéril.
- Se añadió de 10 a 15 ml de agar, previamente fundido y temperado entre 44 y 46° C, el periodo de tiempo comprendido entre la preparación de las diluciones y el agregado del agar, no debe exceder de 20 minutos.
- Se mezcló las alícuotas con el agar, por movimientos de rotación por las placas de petri, en ambas direcciones.
- Una vez solidificado el agar, se invirtió las placas de petri y se incubó a 30 + 7-1° C por 48 – 72 horas.
- Una vez cumplido el tiempo de incubación, cuente las colonias y exprese los resultados como unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo o ml.
- Las colonias que se cuentan son fáciles de reconocer, son de color blanco, pastoso y cremoso.

### **3.9.6. ANÁLISIS SENSORIAL**

En el análisis sensorial se realizaron las pruebas organolépticas con 12 tratamientos y se trabajó con 36 panelistas o jueces. Se aplicó la escala de Witting E, (modificado).

Dentro de las condiciones organolépticas que se tomaron fueron las siguientes:

- Color
- Olor

- Sabor
- Aceptabilidad

Para la realización del análisis sensorial se formaron un panel de 36 catadores no entrenados; los tratamientos fueron distribuidos al azar a cada uno de los catadores y se les entregó el respectivo formulario para evaluar cada uno de los ensayos, una vez obtenido los valores se procedió a la tabulación respectiva de los datos con las siguientes características:

- 1.- Es muy desagradable
- 2.- Desagradable
- 3.- Agradable
- 4.- Muy buena
- 5.- Excelente

De acuerdo a estas puntuaciones se tabularon los datos de las pruebas organolépticas y se evaluaron estadísticamente la aceptación de los tratamientos en los parámetros anteriormente mencionados.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL EN EL PRODUCTO TERMINADO.

El mejor tratamiento se lo determinó mediante la calificación de atributos de color, olor, sabor y aceptabilidad respectivamente, dando como resultado que el T6 (choclo 80% leche 20%)(azúcar 10%) es el más aceptado y el más calificado de acuerdo a los cuatros parámetros evaluados por los panelistas y se determinó que si hay diferencia significativa en los tratamientos como se detalla a continuación:

##### 4.1.1. COLOR

En la tabla 8 se representa las medias de los tratamientos del parámetro color a la que se le aplicó la prueba de tukey ( $p \leq 0,05$ ) siendo el T6 (Choclo 80% leche 20 % y azúcar 10%) que está en el primer lugar con una calificación de 3.50, y el T9 con menor calificación 2.61 (choclo 70% leche 30% y azúcar 5%) (Anexo 03). Dando como resultado que el T6 es el más aceptado en el parámetro color.

**Tabla 8.-** Resultado del parámetro Color

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,50	A
T3	3,06	B
T10	3,00	B C
T4	2,97	B C
T2	2,94	B C
T1	2,89	B C
T11	2,86	B C
T5	2,83	B C
T8	2,81	B C
T12	2,78	B C
T7	2,75	B C
T9	2,61	C

Elaborado por: Cordero José 2015

#### 4.1.2. OLOR

En la tabla 9 se representa las medias de los tratamientos del parámetro olor a la que se le aplicó la prueba de tukey ( $p \leq 0,05$ ) siendo el T6 (Choclo 80% leche 20 % y azúcar 10%) el mejor con una calificación de 3.25, seguido del T5, T2 y el T12 que son estadísticamente similares con un 2.89, y nuevamente el T9 con menor calificación 2,61(choclo 70% leche 30% y azúcar 5%) (Anexo 04).dando como resultado que el T6 es el más calificado en el parámetro olor.

**Tabla 9.- Resultado Del Parámetro Olor**

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,25	A
T5	2,89	A B
T2	2,89	A B
T12	2,89	A B
T4	2,86	B
T8	2,83	B
T10	2,83	B
T7	2,78	B
T1	2,75	B
T11	2,75	B
T3	2,72	B
T9	2,61	B

**Elaborado por:** Cordero José 2015

#### 4.1.3. SABOR

En la tabla 10 se representa las medias de los tratamientos del parámetro sabor con prueba de tukey ( $p \leq 0,05$ ) siendo el T6 (Choclo 80% leche 20 % y azúcar 10%) el mejor calificado con un 3.61, y el T9 el de menor calificación 2.44 (choclo 70% leche 30% y azúcar 5%)(Anexo 05). Dando como resultado que nuevamente el T6 es el más calificado en cuanto al parámetro sabor tomando en cuenta que este un factor que influye positivamente ya que el sabor es un parámetro muy efectivo en el momento de consumo del producto.

**Tabla 10.-** Resultado del parámetro Sabor

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,61	A
T4	3,14	B
T2	3,11	B
T11	2,94	B C
T12	2,89	B C D
T10	2,78	B C D
T3	2,75	B C D
T5	2,72	B C D
T8	2,69	B C D
T1	2,61	C D
T7	2,53	C D
T9	2,44	D

**Elaborado por:** Cordero José 2015

#### 4.1.4. ACEPTABILIDAD

En la tabla 11 se representa las medias de los tratamientos del parámetro aceptabilidad a la que se le aplicó la prueba de tukey ( $p \leq 0,05$ ) siendo el T6 (Choclo 80% leche 20 % y azúcar 10%) que está en primer lugar con una calificación de 3.47, seguido del T3 y el T10 son estadísticamente similares con un 3.03, el T11 con un 2.89, el T2 y el T5 son estadísticamente similares con un 2.86, el T1 con un 2.83, el T4 con un 2.78, el T12 con un 2.75, el T7 con un 2.64, el T8 con un 2.61, y el T9 (choclo 70% leche 30% y azúcar 5%) con menor calificación 2.44 (Anexo 06).

**Tabla 11.-** Resultado del parámetro Aceptabilidad

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,47	A
T3	3,03	B
T10	3,03	B
T11	2,89	B C
T2	2,86	B C
T5	2,86	B C
T1	2,83	B C
T4	2,78	B C D
T12	2,75	B C D
T7	2,64	B C D
T8	2,61	C D
T9	2,39	D

**Elaborado por:** Cordero José 2015

## 4.2. RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICO DE LA MATERIA PRIMA (LECHE)

**Tabla 12.** Resultados de los análisis fisicoquímico de la materia prima (leche)

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	RESULTADO	NORMA
Densidad relativa	gr/cm <sup>3</sup>	1,028	1,033	1,028	NTE INEN 11
Acidez Titulable	% (m/m)	0,13	0,16	0,14	NTE INEN 13
Reductasa	H	2	—	3,28	NTE INEN 18
(Prueba de Alcohol)	Partículas	Negativa	—	negativa	NTE INEN 15

**Elaborado por:** Cordero José 2015

En la tabla N°12. Para la densidad tiene un valor casi constante en la leche, en esta materia prima se obtuvo un valor de 1,028 g/cm<sup>3</sup> y según la norma (NTE INEN 11) se debe tener un rango de entre 1,028 – 1032 g/cm<sup>3</sup>, lo cual quiere decir que nuestra materia prima si cumple con los estándares que rigen a la norma.

En lo referente a la acidez se tomó una lectura de 0,14% y según la norma INEN 13 se debe manejar un rango de entre 0,13 – 0,16 lo que se da entender que se está cumpliendo con los requerimientos de acidez.

En cuanto a la reductasa el tiempo fue de 3,28 horas, según la norma (NTE INEN 18) debe tener una lectura de 3 a 5 horas, lo que nos indica que la cantidad microbiana está dentro del rango establecido.

Por último se tomó el dato de la prueba de alcohol y nos arrojó un resultado negativo y de acuerdo a la norma INEN 15 es el óptimo.

#### 4.3. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS REALIZADOS AL MEJOR TRATAMIENTO.

Los resultados de los análisis físicos químicos realizados al mejor tratamiento como se muestra en la Tabla 13 dieron en la prueba de Densidad 1,06 g/cc; en lo que respecta al parámetro acidez fue de 0,10 % el cual no tiene elevado su valor de acidez; para determinar el cociente total de sacarosa en el producto se realizó el análisis de grado brix que nos dio como resultado 22<sup>a</sup> Brix; el resultado en lo que es pH (Potencial de Hidrogeno) fue de 6,8. (**Anexo 9**).

**Tabla 13.** Resultados de análisis físico químicos en el mejor tratamiento

PARAMETROS	T6 (A3B2)
DENSIDAD	1,06g/cc
ACIDEZ	0,1%
GRADO BRUX	22°
PH	6,8%

Elaborado por: Cordero José 2015

#### 4.4. RESULTADOS DE ANÁLISIS NUTRICIONALES REALIZADOS AL MEJOR TRATAMIENTO.

En el análisis nutricional realizado dio los siguientes resultados como se muestra en la tabla 14:

El contenido de proteína fue de 2,79%, en la prueba de cenizas el resultado fue de 0,49 %, el de Materia seca fue 0,25% (**Anexo 9**); el resultado en lo que es Humedad fue de 72,64 % (**Anexo 10**); y Materia grasa 0,28%,(**Anexo 12**).

Se puede apreciar que en el mejor tratamiento T6 (choclo 80%, leche 20% y azúcar 10%) tomando como referencia las normas INEN existió un incremento en el valor de la proteína de 1,19% en relación a la bebida láctea con suero de leche que tiene un mínimo de 1,6% de proteína y en relación con la bebida

láctea compuesta que tiene un mínimo de 1,5% se obtuvo un incremento de 1,29% esto es por la adición del choclo en el producto.

**TABLA 14.- Resultados De Análisis  
Nutricionales En El Mejor Tratamiento.**

PARAMETROS	T6 (A3B2)
PROTEINA	2,79%
CENIZA	0,49%
HUMEDAD	72,64%
GRASA	0,28%
MATERIA SECA	0,25%

**Elaborado por:** Cordero José 2015

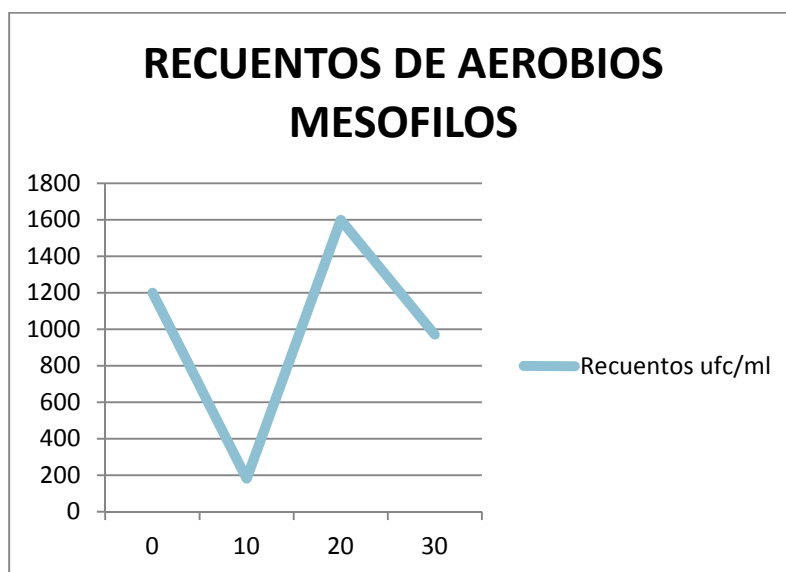
#### **4.5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN EL MEJOR TRATAMIENTO**

En este análisis microbiológico se determinaron: Aerobios Mesófilos, Mohos y Levaduras, y se lo realizó una vez obtenido el mejor tratamiento mediante el análisis sensorial y el análisis de varianza con la prueba de Tukey (5%); tomando como muestra 250 ml del producto y determinó los siguientes resultados:

##### **Aerobios mesófilos**

En los resultados obtenidos mediante los análisis microbiológicos de aerobios mesófilos se puede observar que el recuento de estos microorganismos comenzó con un valor en el día cero de  $1,2 \times 10^3$  UFC/ml (ANEXO 9) existiendo un aumento de estos en el día 20 con un valor de  $1,6 \times 10^3$  UFC/ml y finalizando en el día 30 con un valor de  $9,7 \times 10^2$  UFC/ml (ANEXO 12). Como se puede apreciar gráfico1:

**Grafico 1.** Resultados del análisis microbiológico de  
Aerobios mesofilos



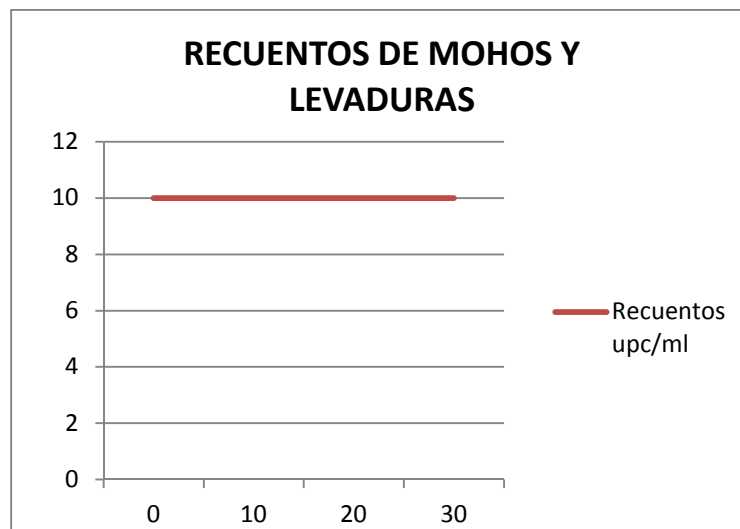
**Elaborado por:** Cordero José 2015

Concluyendo que se tiene una ligera población de este microorganismo pero si cumple con los parámetros que se requieren para ser consumido ya que es un producto seguro e inocuo para el consumidor.

### **Mohos y levaduras**

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis microbiológico de mohos y levaduras nos dio los siguientes valores: el recuento de mohos y levaduras comenzó en el día cero con un valor de  $<1 \cdot 10$  UPC/ml (ANEXO 9) manteniéndose estable los valores hasta el día 30 con  $<1 \cdot 10$  UPC/ml (ANEXO 12). Como se puede observar en el gráfico 2:

**Grafico 2.** Resultados del análisis microbiológico de mohos y levaduras



**Elaborado por:** Cordero José 2015

Concluyendo que en la cantidad de mohos y levaduras los valores se mantienen de <10UPC/ml indicando que a pesar de haber transcurrido el tiempo el producto posee ausencia de estos microorganismos.

Se puede concluir de los resultados obtenidos mediante los análisis microbiológicos de aerobios mesofilos, mohos y levaduras realizados cada 10 días por el lapso de un mes el producto si cumple con los parámetros que se requieren ya que es un producto seguro e inocuo para el consumidor.



#### 4.6. ESTUDIO ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.

En la Tabla N°15. Del estudio económico del mejor tratamiento en la elaboración de la bebida láctea de choclo, se tomó en cuenta un lote de producción de 3000 ml y que determinó que el costo total de producción para la elaboración de este producto es de \$12,6 ofreciendo al consumidor 8 envases de 250ml al precio de \$1,6 cada envase.

**Tabla 15.** Resultados del Estudio económico del mejor tratamiento.

T6 (MEJOR TRATAMIENTO)			
MATERIA PRIMA	CANTIDAD UTILIZADA	PRECIO U \$	COSTO TOTAL
mazorcas de choclo	30 choclos	0,25/1Choclo	7,5
leche	600 ml	0,8/Lt	0,4
Azúcar	300 g	1,00/Kg	0,3
INSUMOS			
envases de vidrio	8 frascos	0,55/1 frasco	4,4
COSTO TOTAL			12,6

**Elaborado por:** Cordero José 2015

#### 4.7. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Para la comparación de los resultados obtenidos del mejor tratamiento se tomó como referencias bebidas lácteas con similares propiedades nutricionales.

El porcentaje de proteína tuvo un valor de 2,79% que según las normas INEN para bebida láctea (mínimo 1,8%) si está entre los rangos requeridos en cuanto al porcentaje de proteína y concuerda con lo expresado por (Loor Cusme, 2010) en la elaboración de una bebida láctea con una mezcla fermentada de

maíz-soya luego de formulada esta bebida el porcentaje de proteína se incrementó hasta 2,81%.determinando que al emplear vegetales con considerables porcentajes de proteína estos valores se reflejaran en el producto terminado.

El porcentaje de acidez tuvo un registro de 0,10% por lo que se comparó con los parámetros de la norma INEN 2 564:2011, donde establece como máximo 0,17% de acidez en bebidas lácticas, lo que permitió definir que el tratamiento si cumplen este requisito que no fue similar según lo expresado por (Loor Cusme, 2010) en la elaboración de una bebida láctea con una mezcla fermentada de maíz-soya en el porcentaje de acidez ya que fueron incrementándose a medida que pasaba el tiempo de fermentación iniciando con valores de 0,20% ácido láctico, los mismos que transcurrida ocho horas de fermentación los tratamientos alcanzaron el 0,53% de ácido láctico, el 0,49% propiciando el medio apropiado para inhibir el desarrollo de microorganismos indeseables mientras que en nuestra bebida estos valores se mantuvieron dado que este no se expuso al proceso de fermentación.

En el porcentaje de azúcar se determinó que la mejor dosis de edulcorantes fue de 10% según los resultados del análisis sensorial y midiendo los grados Brix con un sacarímetro dio un valor de 22° Brix comparando con lo expresado por (Lagua, 2011) en la elaboración de una bebida nutritiva a partir de la pulpa de maracuyá y suero láctico, el porcentaje de azúcar utilizado también fue de 10% pero con la diferencia de que los grados dio un valor de 14,23° Brix esto puede ser por la acidez de la fruta de maracuyá.

En los análisis microbiológicos de mohos y levaduras en el mes que se evaluó el producto este nos da como resultado  $<1 \cdot 10$  UPC/ml cumpliendo con lo establecido con las normas INEN para bebidas lácteas pero según lo expresado por (Villacis, 2011) en la elaboración de una bebida proteica para infantes a base de lactosuero y leche de soya se hizo el recuento de mohos y levaduras tanto en lactosuero como en la bebida observando que en el lactosuero existe una cantidad alta de mohos y levaduras  $6 \times 10^1$  UFC/g.

dando a entender que nuestra bebida tiene ausencia total de estos microorganismos porque se elaboró en condiciones higiénicas e inocuos.

En los recuentos de aerobios mesofilos en la bebida láctea a base de choclo este nos dio como resultado en el mes un valor de  $9,7 \times 10^2$  UFC/ml que según los parámetros de la normas INEN están entre los rangos permitidos para su consumo, hay presencia de aerobios mesofilos pero esto es muy poco casi con similares resultados según (Villacis, 2011) en la elaboración y evaluación nutricional de una bebida proteica para infantes a base de lactosuero se realizó el recuento de aerobios mesófilos en el lactosuero como en la leche de soya, observando que en el lactosuero hay un valor de  $1 \times 10^6$  UFC/g.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se derivaron las siguientes conclusiones que se presentan a continuación:

- Se determinó el mejor tratamiento mediante un análisis sensorial realizadas a 36 catadores los cuales calificaron como mejor tratamiento al T6 (Choclo 80% leche 20% y azúcar 10%) tanto en los parámetros de color, olor, sabor, aceptabilidad.
- Los resultados de los análisis físicos químicos realizados a la leche como la Densidad relativa, Acidez, Reductasa y Prueba de Alcohol, si estaba entre los rangos requeridos según las normas INEN.
- Los resultados de los análisis físico químicos realizados al mejor tratamiento como la Densidad, acidez, grado Brix y pH si estaba entre los rangos requeridos según las normas INEN.
- En el análisis nutricional dio los siguientes resultados: contenido de proteína 2,79%, cenizas 0,49 %, humedad 72,64 %, materia grasa 0,28%, y materia seca 0,25 %, podemos apreciar que en el mejor tratamiento T6 (choclo 80%, leche 20% y azúcar 10%) existió un incremento en el valor de la proteína de 1,19% en relación a la bebida láctea con suero de leche que tiene un mínimo de 1,6% de proteína y en relación con la bebida láctea compuesta que tiene un mínimo de 1,5% se obtuvo un incremento de 1,29% esto es por la adición del choclo en el producto.

- Se puede concluir de los resultados obtenidos mediante los análisis microbiológicos de aerobios mesofilos, mohos y levaduras realizados al mejor tratamiento cada 10 días por el lapso de un mes el producto si cumple con los parámetros que se requieren para ser consumido ya que es un producto seguro e inocuo para el consumidor: aerobios mesofilos  $1,2 \times 10^3$ , mohos  $< 1 \times 10$  y levaduras  $< 1 \times 10$ . Se puede observar que los resultados de aerobios mesofilos variaban constantemente esto puede ser debido entre otras causas a un mal sellado de las muestras analizadas.
- En el estudio económico del mejor tratamiento en la elaboración de la bebida láctea de choclo, se tomó en cuenta un lote de producción de 3000 ml y que determinó que el costo total de producción para la elaboración de este producto es de \$12,6 para 8 envases de 250 ml dando como resultado la oferta al consumidor de cada envase de 250ml al precio de \$1,6.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

Entre las recomendaciones que se puede exponer están las siguientes:

- Se recomienda la elaboración de la bebida láctea a base de choclo que estadísticamente fue la más alta calificación T6(A3B2), (Choclo 80%, leche 20% y 10% de azúcar) para la elaboración de productos de similares características.
- Se recomienda controlar constantemente el tiempo de pasteurización y los grados de temperatura ya que el choclo por contener en su propiedades el almidón este al exponerse a altas temperaturas el mismo empieza a gelatinizarse.

- Difundir con charlas o exposiciones a la sociedad a través de vinculación a la colectividad sobre el consumo de productos lácteos a base de este vegetal, por cuanto son altamente nutritivos ya que no se lo consideraría como alimentos primordiales en la alimentación humana.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- agrobit.com. (sf). composicion de la leche y valor nutritivo(en linea). Recuperado el 22 de noviembre de 2013, de [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm)
- 2.- blogspot.com. (julio de 2011). densidad de los liquidos. Recuperado el 19 de octubre de 2014, de <http://proyecto-de-fisica.blogspot.com/2011/07/densidad-de-los-liquidos.html>
- 3.-Diet, Z. (sf). La leche y sus propiedades nutricionales (en linea). Recuperado el 25 de septiembre de 2013, de <http://www.zonadiet.com/bebidas/leche.html>
- 4.-epa.gov. (2012). lluvia acida-que es el Ph. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de <http://www.epa.gov/acidrain/spanish/measure/ph.html2012>
- 5.- equiposylaboratorio.com. (s.f.). equiposylaboratorio. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de [http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=1303](http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=1303)
- 6.- euroresidentes. (sf). alimentos-alimentos de america-choclo(en linea). Recuperado el 14 de noviembre de 2012, de [www.euroresidentes.com/alimentos/definiciones/choclo](http://www.euroresidentes.com/alimentos/definiciones/choclo)
- 7.-iedar. (sf). Propiedades del azucaer (en linea). Recuperado el 1 de julio de 2011, de <http://www.iedar.es/azucar/propied.htm>
- 8.- INEN. (2008). Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de <http://law.resource.org/pub/ec/nte.0009.2008.pdf>
- 9.- INEN. (2011). Recuperado el 19 de abril de 2014, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2564.2011.pdf>
- 10.-infoagro.com. (sf). EL CULTIVO DEL MAIZ.(en linea). Recuperado el 29 de Noviembre de 2013, de <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.html>

- 11.- Infodrinks.com. (sf). bebidas-sin-alcohol/lacteas/(en linea). Recuperado el 3 de marzo de 2014, de <http://es.infodrinks.com/bebidas-sin-alcohol/lacteas/>
- 12.- inforural.com. (sf). Recuperado el 14 de noviembre de 2012, de <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article7868>
- 13.- inocuiton.blogspot.com. (2009). introduccion-la-evaluacion-sensorial(en linea). Recuperado el 24 de agosto de 2014, de <http://inocuiton.blogspot.com/2009/10/introduccion-la-evaluacion-sensorial-en.html>
- 14.- Laguna, H. (2011). Elaboracion de una bebida nutritiva a partir de la pulpa de maracuya (Pasiflora incarnata) y suero lactico. Recuperado el 22 de 01 de 2015, de <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/936/1/0.17%20AI.pdf>
- 15.- Loor Cusme, Garcia Paredes. (2010) Bebida Láctea nutricional con una mezcla fermentada de Maiz-soya (en linea). Recuperado el 15 de enero del 2015, de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/123456789/616/1/ESPAM-AG-PO-TE-IF-00005.pdf>
- 16.- maizar.org.ar(2006). Maiz y Nutricion (en linea). Recuperado el 17 de febrero del 2006, de <http://www.maizar.org.ar/pdf/Revista%20maizar%202.pdf>
- 17.- Manuel de Santiago, e. a. (1990). La cocina dietetica, Teoria De Cocina/Recetas. Madrid, España: Ediciones Rialp. S.A. .
- 18.- Osorio, D. e. (2003). Volvamos al campo. Procesos industriales de frutas y hortalizas. colombia: Grupo Latino Ltda.
- 19.- produccion-animal.com. (sf). produccion\_y\_manejo\_pasturas/pastoreo. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/43-uso\\_microondas\\_ms.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/43-uso_microondas_ms.pdf)



- 20.- scribd. (2013). Produccion de maiz en el Ecuador(en linea). Recuperado el 6 de octubre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/132381919/PRODUCCION-DEL-MAIZ-EN-EL-ECUADOR>
- 21.- Universo, D. E. (2009). Ecuador, 4° en desnutricion en A. Latina(en linea). Recuperado el 1 de Julio de 2011, de <http://www.eluniverso.com/2009/01/23>
- 22.-Villacis, M. (2011). Elaboracion y evaluacion nutricional de una bebida proteica para infantes a base de lactosuero. Recuperado el 22 de enero de 2015, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1583/1/56T00264.pdf>
- 23.- vvalenciaudc.tripod.com. (sf). Recuperado el 22 de noviembre de 2013, de <http://vvalenciaudctripod.com/Laco.html>
- 24.- webs.ulpsc.es. (sf). nutricion animal. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema3.htm>
- 25.- wikibook.org. (28 de enero de 2014). Analisis sensorial de alimentos.Conceptos Generales. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de [http://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos/Conceptos\\_generales\\_del\\_an%C3%A1lisis\\_sensorial](http://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos/Conceptos_generales_del_an%C3%A1lisis_sensorial)
- 26.-wikipedia. (2012). maices ecuatorianos(en linea). Recuperado el 14 de noviembre de 2012, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADces\\_ecuatorianos](http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADces_ecuatorianos)
- 27.- j. &. (1988). Food Science. Versión Española: Gonzales, F. Solís Torres, M. Preparación De Alimentos. Primera Edición 1988. (Vol. 1). México DF, México: Editorial Limusa S.A.

## ANEXO

### ANEXO 1. PROCESO DE ELABORACION DE LA BEBIDA LACTEA A BASE DE CHOCLO

#### RECEPCION Y ANALISIS DE MATERIA PRIMA (LECHE)

##### PRUEBA DE DENSIDAD



##### PRUEBA DE ACIDEZ



## PRUEBA DE ALCOHOL



## RECEPCION DE MATERIA PRIMA (CHOCLO)



## SEPARACION DEL GRANO



## PESADO



## MOLIENDA CERNIDO Y FILTRACION





## PASTEURIZACION Y MEZCLADO



## ENFRIAMIENTO

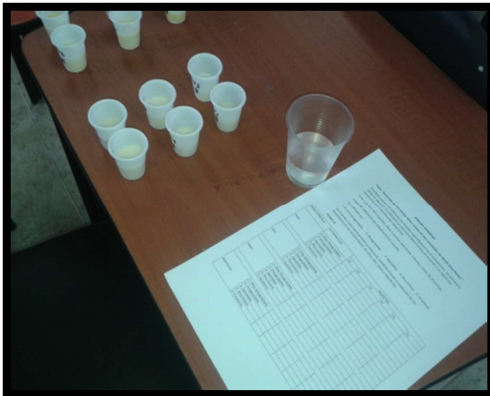


## ENVASADO



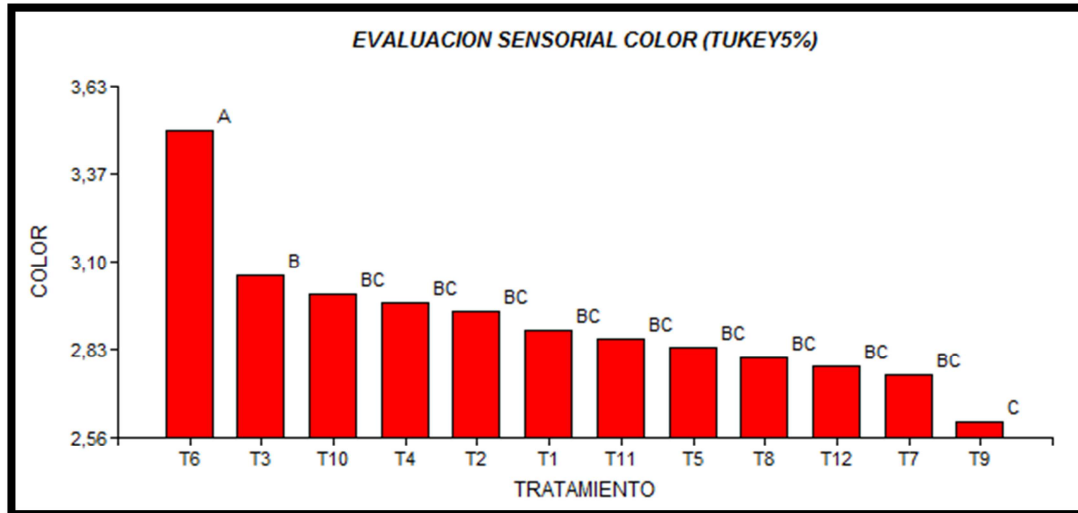
## ANEXO 02

### EVALUACION ORGANOLEPTICA DE LA BEBIDA LACTEA DE CHOCLO



### ANEXO 3

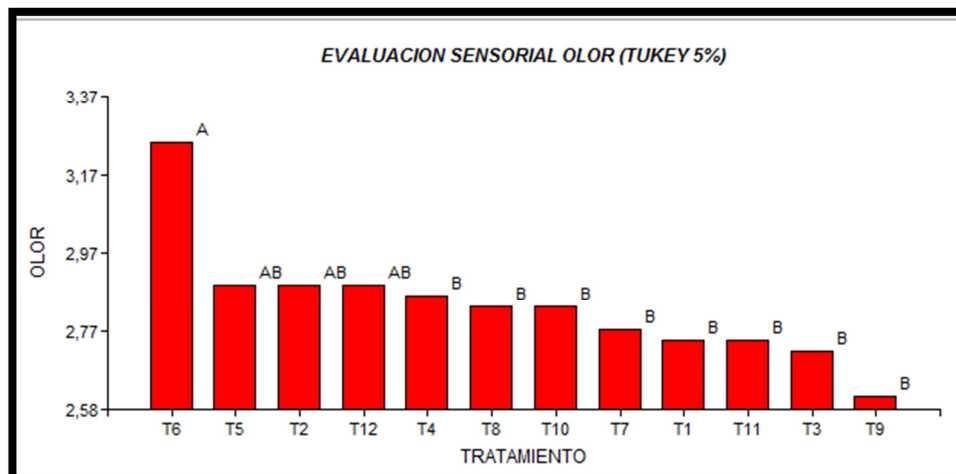
Grafico 3. Evaluación sensorial del parámetro color



Elaborado por: Cordero José 2015

### ANEXO 4

Grafico 4. Evaluación sensorial del parámetro Olor

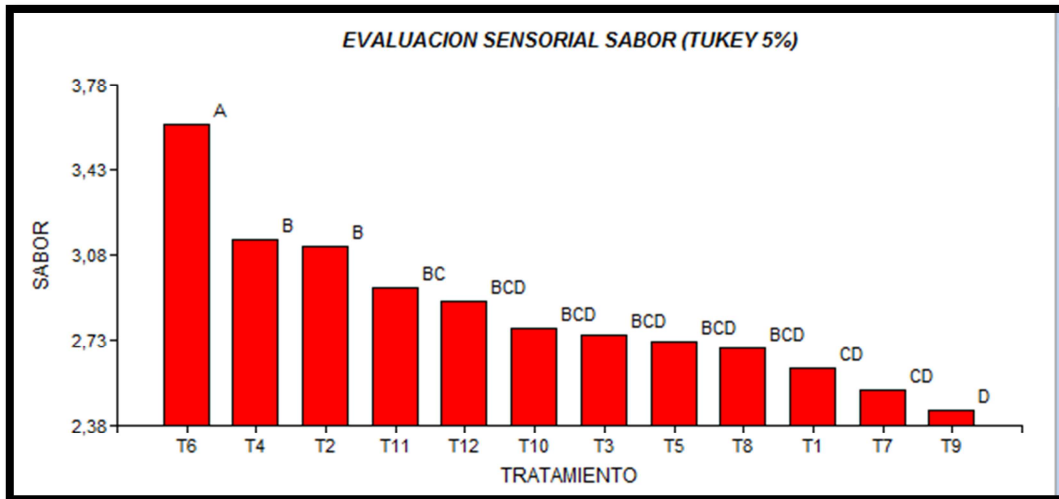


Elaborado por: Cordero José 2015



## ANEXO 5

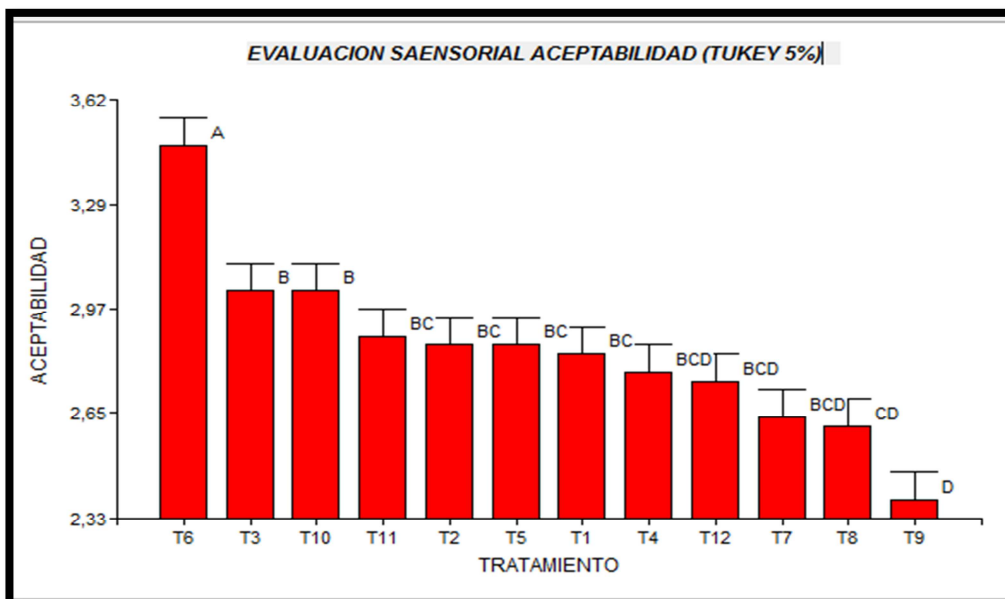
Grafico 5. Evaluación sensorial del parámetro Sabor



Elaborado por: Cordero José 2015

## ANEXO 6

Grafico 6. Evaluación sensorial del parámetro Aceptabilidad



Elaborado por: Cordero José 2015

## ANEXO 7

### TABLA DE DATOS

#### Análisis de la varianza

#### COLOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
COLOR	432	0,67	0,63	17,67

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	204,72	46	4,45	16,75	<0,0001
JUECES	185,50	35	5,30	19,95	<0,0001
TRATAMIENTO	19,22	11	1,75	6,58	<0,0001
Error	102,28	385	0,27		
Total	307,00	431			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39796

Error: 0,2657 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T6	3,50	36	0,09	A
T3	3,06	36	0,09	B
T10	3,00	36	0,09	B C
T4	2,97	36	0,09	B C
T2	2,94	36	0,09	B C
T1	2,89	36	0,09	B C
T11	2,86	36	0,09	B C
T5	2,83	36	0,09	B C
T8	2,81	36	0,09	B C
T12	2,78	36	0,09	B C
T7	2,75	36	0,09	B C
T9	2,61	36	0,09	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## OLOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
OLOR	432	0,67	0,64	16,87

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	182,43	46	3,97	17,30	<0,0001
JUECES	172,99	35	4,94	21,57	<0,0001
TRATAMIENTO	9,44	11	0,86	3,74	<0,0001
Error	88,23	385	0,23		
Total	270,66	431			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36963

Error: 0,2292 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T6	3,25	36	0,08 A
T5	2,89	36	0,08 A B
T2	2,89	36	0,08 A B
T12	2,89	36	0,08 A B
T4	2,86	36	0,08 B
T8	2,83	36	0,08 B
T10	2,83	36	0,08 B
T7	2,78	36	0,08 B
T1	2,75	36	0,08 B
T11	2,75	36	0,08 B
T3	2,72	36	0,08 B
T9	2,61	36	0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## SABOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SABOR	432	0,62	0,57	21,25

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	227,09	46	4,94	13,44	<0,0001
JUECES	186,69	35	5,33	14,52	<0,0001
TRATAMIENTO	40,41	11	3,67	10,00	<0,0001
Error	141,43	385	0,37		
Total	368,52	431			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46797

Error: 0,3673 gl: 385

TRATAMIENTO Medias n E.E.

T6	3,61	36	0,10	A
T4	3,14	36	0,10	B
T2	3,11	36	0,10	B
T11	2,94	36	0,10	B C
T12	2,89	36	0,10	B C D
T10	2,78	36	0,10	B C D
T3	2,75	36	0,10	B C D
T5	2,72	36	0,10	B C D
T8	2,69	36	0,10	B C D
T1	2,61	36	0,10	C D
T7	2,53	36	0,10	C D
T9	2,44	36	0,10	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ACEPTABILIDAD**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ACEPTABILIDAD	432	0,70	0,66	17,88

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	227,00	46	4,93	19,07	<0,0001
JUECES	198,86	35	5,68	21,96	<0,0001
TRATAMIENTO	28,14	11	2,56	9,89	<0,0001
Error	99,61	385	0,26		
Total	326,61	431			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39275**

Error: 0,2587 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T6	3,47	36	0,08	A
T3	3,03	36	0,08	B
T10	3,03	36	0,08	B
T11	2,89	36	0,08	B C
T2	2,86	36	0,08	B C
T5	2,86	36	0,08	B C
T1	2,83	36	0,08	B C
T4	2,78	36	0,08	B C D
T12	2,75	36	0,08	B C D
T7	2,64	36	0,08	B C D
T8	2,61	36	0,08	C D
T9	2,39	36	0,08	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO 8

### TABLA DEL ANALISIS SENSORIAL

CARACTERÍSTICA	ALTERNATIVA	MUESTRA											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
COLOR	1. Muy desagradable.												
	2. Desagradable.												
	3. Agradable.												
	4. Muy buena.												
	5. Excelente.												
OLOR	1. Muy desagradable.												
	2. Desagradable.												
	3. Agradable.												
	4. Muy buena.												
	5. Excelente.												
SABOR	1. Muy desagradable.												
	2. Desagradable.												
	3. Agradable.												
	4. Muy buena.												
	5. Excelente.												
ACEPTABILIDAD	1. Muy desagradable.												
	2. Desagradable.												
	3. Agradable.												
	4. Muy buena.												
	5. Excelente.												

# ANEXO 9



## UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41285

**CLIENTE:** JOSE CORDERO VILLAVICENCIO  
**ATENCIÓN:** JOSE CORDERO VILLAVICENCIO  
**DIRECCIÓN:** MANA  
**ESPECIE:** N/A  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE DE VIDRIO  
**No. CAJAS:** N/A  
**UNIDADES/PESO:** 2/500ml  
**MARCA:** N/A  
**TIPO DE PRODUCTO:** BEBIDA LACTEA A BASE DE CHOCLO

**FECHA MUESTREO:** N/A  
**FECHA DE INGRESO:** 10/11/2014  
**FECHA INICIO DE ENSAYO:** 12/11/2014  
**FECHA FINALIZACION ENSAYO:** 18/11/2014  
**FECHA EMISION RESULTADOS:** 19/11/2014  
**FACTURA:** 17966  
**ORDEN:** 42185  
**PAIS DE DESTINO:** N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Cenizas	No Aplica	%	0,49	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Métodos de Referencia: AOAC Ed 19, 2012 Cap. 35.1.14, 938.09 Cap. 44.1.05, 900.02 NTE INEN 487:1980 AACC 08-12, Ed. 1999
Acidez		%	0,10	-	-	PEE/CESECCA/QC/10 MÉTODO REF. AOCs Ca-Sa-40
Materia Seca		%	0,25	-	-	GRAVIMETRICO
Proteína Total		%	2,79	-	-	PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.2.11 Official Method 2001,11
pH		%	6,80	-	-	PEE/CESECCA/QC/01 MÉTODO REF. NTE INEN 181:1991
Densidad		g/cc	1,06	-	-	GRAVIMETRICO
Recuento de Aerobios		ufc/g	1,2x10 <sup>3</sup>	-	-	PEE/CESECCA/M/19 Método de Referencia FDA/CFR/21CFR 163.305
Mohos		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02

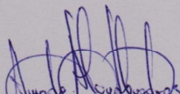
Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente ( X ) El Laboratorio ( )

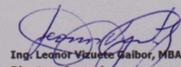
Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

  
 Ing. Amador Alivián Cuadros  
 Jefe Técnico de Laboratorio  
 CESECCA



  
 Ing. Lenier Viquez Balboa, MBA  
 Directora General  
 CESECCA

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

MC2201-10

E- mail: [cesecca@uleam.edu.ec](mailto:cesecca@uleam.edu.ec) [uleam.cesecca@yahoo.com](mailto:uleam.cesecca@yahoo.com)

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1



# ANEXO 10



## UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41395

**CLIENTE:** JOSE CORDERO VILLAVICENCIO  
**ATENCIÓN:** JOSE CORDERO VILLAVICENCIO  
**DIRECCIÓN:** MANTA  
**ESPECIE:** N/A  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE DE VIDRIO  
**No. CAJAS:** N/A  
**UNIDADES/PESO:** 2/500ml  
**MARCA:** N/A  
**TIPO DE PRODUCTO:** BEBIDA LACTEA A BASE DE CHOCLO

**FECHA MUESTREO:** N/A  
**FECHA DE INGRESO:** 21/11/2014  
**FECHA INICIO DE ENSAYO:** 21/11/2014  
**FECHA FINALIZACION ENSAYO:** 01/12/2014  
**FECHA EMISION RESULTADOS:** 02/12/2014  
**FACTURA:** 17966  
**ORDEN:** 42395  
**PAIS DE DESTINO:** N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Humedad	TRATAMIENTO 2	%	72,64	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 Cap.4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30
Recuento de Aerobios		ufc/g	1,8x10 <sup>2</sup>	-	-	PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFSANBAM CAP 3, 2006
Mohos		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02

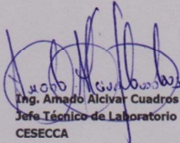
**Observaciones:**

Muestreo realizado Por:  El cliente ( X )  El Laboratorio ( )

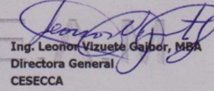
Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

  
 Ing. Amado Alcivar Cuadros  
 Jefe Técnico de Laboratorio  
 CESECCA



  
 Ing. Leonor Vizuete Gabor, MBA  
 Directora General  
 CESECCA



# ANEXO 11



## UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41654

CLIENTE:	JOSE CORDERO VILLAVICENCIO	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	JOSE CORDERO VILLAVICENCIO	FECHA DE INGRESO:	01/12/2014
DIRECCIÓN:	MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	01/12/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	08/12/2014
TIPO DE ENVASE:	ENVASE DE VIDRIO	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	09/12/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	17966
UNIDADES/PESO:	2/500ml	ORDEN:	41654
MARCA:	N/A	PAÍS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	BEBIDA LACTEA A BASE DE CHOCLO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Recuento de Aerobios	No Aplica	ufc/g	1,6x10 <sup>3</sup>	-	-	PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFR21.101 CAP 3, 2006
Mohos		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02

Observaciones:

Muestreo realizado Por:  El cliente ( X )  El Laboratorio ( )

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Amado Alcivar Cuadros  
 Jefe Técnico de Laboratorio  
 CESECCA



Ing. Leonor Vizcarra Galbor, MBA  
 Directora General  
 CESECCA

MC2201-10

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

# ANEXO 12



## UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.C.A."

### INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41547

<b>CLIENTE:</b> JOSE CORDERO VILLAVICENCIO <b>ATENCIÓN:</b> JOSE CORDERO VILLAVICENCIO <b>DIRECCIÓN:</b> MANTA <b>ESPECIE:</b> N/A <b>TIPO DE ENVASE:</b> ENVASE DE VIDRIO <b>No. CAJAS:</b> N/A <b>UNIDADES/PESO:</b> 2/500ml <b>MARCA:</b> N/A <b>TIPO DE PRODUCTO:</b> BEBIDA LACTEA A BASE DE CHOCLO	<b>FECHA MUESTREO:</b> N/A <b>FECHA DE INGRESO:</b> 01/12/2014 <b>FECHA INICIO DE ENSAYO:</b> 01/12/2014 <b>FECHA FINALIZACION ENSAYO:</b> 08/12/2014 <b>FECHA EMISION RESULTADOS:</b> 09/12/2014 <b>FACTURA:</b> 17966 <b>ORDEN:</b> 41547 <b>PAIS DE DESTINO:</b> N/A	N/A
--	--	-----

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Materia Grasa	TRATAMIENTO 3 (S3)	%	0,28	-	-	PEE/CESECCA/OC/04 AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954.02
Recuento de Aerobios		ufc/g	9,7x10 <sup>2</sup>	-	-	PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFR21CFR161.64 CAP 3, 2006
Mohos		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02

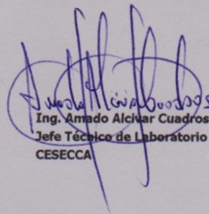
Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente ( X ) El Laboratorio ( )

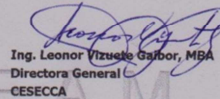
Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

  
 Ing. Amado Alcívar Cuadros  
 Jefe Técnico de Laboratorio  
 CESECCA



  
 Ing. Leonor Vizcaino Garbor, MBA  
 Directora General  
 CESECCA

MC2201-10

**DIR:** Cdla. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

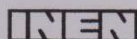
**E- mail:** cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

## ANEXO 13

### NORMAS INEN LECHE CRUDA



#### INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 9:2012**  
**Quinta revisión**

---

#### **LECHE CRUDA. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

RAW MILK. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos  
AL 03.01-401  
CDU: 637.133.4  
CIU: 3112  
ICS: 67.100.01



<b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b>	<b>LECHE CRUDA REQUISITOS</b>	<b>NTE INEN 9:2012 Quinta revisión 2012-01</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p><b>2.1</b> Esta norma se aplica únicamente a la leche cruda de vaca. La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p><b>3.1</b> Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p><b>3.1.1</b> <i>Leche</i>. Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.</p> <p><b>3.1.2</b> <i>Leche cruda</i>. Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C).</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p><b>4.1</b> La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando:</p> <p><b>4.1.1</b> No cumple con los requisitos establecidos en el Capítulo 5 de la presente norma.</p> <p><b>4.1.2</b> Es obtenida de animales cansados, deficientemente alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas.</p> <p><b>4.1.3</b> Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y residuos de medicamentos veterinarios, en cantidades que superen los límites indicados en la tabla 1.</p> <p><b>4.1.4</b> Contiene calostro, sangre, o ha sido obtenida en el período comprendido entre los 12 días anteriores y los 7 días posteriores al parto.</p> <p><b>4.1.5</b> Contiene gérmenes patógenos o un contaje microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido.</p> <p><b>4.2</b> La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente.</p> <p><b>4.3</b> En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante</p> <p><b>4.4</b> Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentarius CAC/MRL 1 (Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

4.5 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los que determine el Codex Alimentario CAC/MRL 2.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos

#### 5.1.1 Requisitos organolépticos (ver nota 1)

5.1.1.1 *Color.* Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

5.1.1.2 *Olor.* Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

5.1.1.3 *Aspecto.* Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

#### 5.1.2 Requisitos físicos y químicos

5.1.2.1 La leche cruda, debe cumplir con los requisitos físico-químicos que se indican en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15 °C A 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa) <sup>4</sup>	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	*
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasterización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes <sup>1)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes <sup>2)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes <sup>3)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo PAL (Ring Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS <sup>5)</sup>	ug/l	---	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respaldar los LMR del codex <sup>6)</sup>

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

\*\* °C= °H - 1, donde t= 0,9656

\*\*\* Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento

1) Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.

2) Neutralizantes: orina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.

3) Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero de leche, grasas vegetales.

4) "Fracción de masa de B, W<sub>2</sub>: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".

5) Se refiere a aquellos medicamentos veterinarios aprobados para uso en ganado de producción lechera.

6) Establecidos por el comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos

NOTA 1. Se podrán presentar variaciones en estas características, en función de la raza, estación climática o alimentación, pero estas no deben afectar significativamente las características sensoriales indicadas.

5.1.3 *Contaminantes.* El límite máximo para contaminantes es el que se indica en la tabla 2.

**TABLA 2. Límites máximo para contaminantes**

Requisito	Límite máximo (LM)	Método de ensayo
Plomo, mg/kg	0,02	ISO/TS 6733
Aflatoxina M1, µg/kg	0,5	ISO 14674

5.1.4 *Requisitos microbiológicos.* La leche cruda debe cumplir con los requisitos especificados en la tabla 3.

**TABLA 3. Requisitos microbiológicos de la leche cruda tomada en hato**

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>6</sup>	NTE INEN 1529:-5
Recuento de células somáticas/cm <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>5</sup>	AOAC – 978.26

5.2 *Requisitos complementarios.* El almacenamiento, envasado y transporte de la leche cruda debe realizarse de acuerdo a lo que señala el Reglamento de leche y productos lácteos del Ministerio de Salud Pública.

## 6. INSPECCIÓN

6.1 *Muestreo.* El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

6.2 *Aceptación o rechazo.* Se acepta el producto si cumple con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

## APÉNDICE Z

## Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	Leche y productos lácteos. Muestreo. Primera Revisión.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 11	Leche. Determinación de la densidad relativa. Primera Revisión.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12	Leche. Determinación del contenido de grasa.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13	Leche. Determinación de la acidez titulable. Primera Revisión.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 14	Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas. Primera Revisión.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 15	Leche. Determinación del punto de congelación.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16	Leche. Determinación de las proteínas. Primera Revisión.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 18	Leche. Ensayos de reductasas.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500	Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP. Primera Revisión
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2401	Leche. Determinación de suero de quesería en leche. Método cromográfico
ISO/TS 6733	Milk and milk products -- Determination of lead content -- Graphite furnace atomic absorption spectrometric method
ISO 14674	Milk and milk powder -- Determination of aflatoxin M1 content -- Clean-up by immunoaffinity chromatography and determination by thin-layer chromatography
AOAC 978.26	Somatic Cells in milk, Optical Somatic Cell Counting Method (Fossomatic) Revised First Action 1993
AOAC 988.08	Antimicrobial Drug in Milk. Receptor assay. First Action, 1988
CODEX ALIMENTARIO CAC/MRL 1-2001	Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas
CODEX ALIMENTARIO CAC/LMR 02-2005	Límites Máximos del Codex para residuos de Medicamentos Veterinarios
CODEX ALIMENTARIUS Codex Stan 193-1995	Norma General del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos. United States Department of Agriculture, USDA Regulations Drugs
CODEX ALIMENTARIO CAC/RCP 57-2004	Código de práctica de higiene para la leche y los productos lácteos
Decreto ejecutivo No. 2800 de 1984-08-01	Reglamento de leche y productos lácteos. Registro oficial No. 802 de 1984-08-07

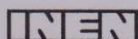
## Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Andina NA 0063:2009 <i>Leche cruda. Requisitos.</i> Comunidad Andina, Lima 2009.
Norma venezolana COVENIN 903.93 (1R) <i>Leche pasteurizada.</i> Comisión Venezolana de Normas industriales. Caracas, 1989.
Norma Técnica Colombiana NTC 506:93. <i>Productos lácteos. Leche entera Pasteurizada.</i> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, Santa Fé de Bogotá. Colombia 1993.
Asociación of Oficial Analytical Chemists Oficial Methods of Análisis, última edición.
United States Department of Agriculture Milk for Manufacturing Purposes and its Production and Processing Recommended Requirements Effective. September 1, 2005.



## ANEXO 14

### NORMAS INEN BEBIDA LACTEA



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2564:2011**

---

#### **BEBIDAS LACTEAS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

MILK DRINKS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, otros productos lácteos, bebidas lácteas, requisitos.  
AL 03.01-446  
CDU: 637.18  
CIU: 3112  
ICS: 67.100.99



Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS LÁCTEAS. REQUISITOS.	NTE INEN 2564:2011 2011-10
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las bebidas lácteas con suero de leche (lactosuero) y bebidas lácteas compuestas; cuyo ingrediente principal es la leche.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. DEFINICIONES</b></p> <p>2.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 <i>Aditivo alimentario.</i> Se entiende por aditivo alimentario cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición es intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.</p> <p>2.1.2 <i>Bebida láctea con suero de leche.</i> Es el producto obtenido a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados de leche, reconstituidos o no, con adición de ingredientes no lácteos y suero de leche; se permite el uso de aromatizantes.</p> <p>2.1.3 <i>Bebida láctea compuesta.</i> Es un producto en el cual la leche, productos lácteos o los constituyentes de la leche son una parte esencial en términos cuantitativos en el producto final tal como se consume, siempre y cuando los constituyentes no derivados de la leche no estén destinados a sustituir totalmente o en parte a cualquiera de los constituyentes de la leche. No contiene suero de leche.</p> <p>2.1.4 <i>Ingrediente.</i> Se entiende toda sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, empleada en la fabricación o preparación de un alimento, que se encuentra en el producto final.</p> <p>2.1.5 <i>Suero de leche dulce líquido.</i> Es el producto lácteo obtenido durante la elaboración del queso, la caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada, después de la coagulación de la leche y/o los productos derivados de la leche. La coagulación se obtiene mediante la acción de, principalmente, enzimas del tipo del cuajo.</p> <p>2.1.6 <i>Suero de leche dulce en polvo.</i> Producto obtenido a través del secado del suero de leche líquido dulce, previamente pasteurizado, sin adición alguna de conservantes.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. CLASIFICACIÓN</b></p> <p>3.1 Por su composición, la bebida láctea se clasifica en:</p> <p>3.1.1 Bebida láctea con suero de leche</p> <p>3.1.2 Bebida láctea compuesta</p> <p>3.2 Por su proceso, la bebida láctea se clasifica en:</p> <p>3.2.1 <i>Pasteurizada</i></p> <p>3.2.2 <i>Ultrapasteurizada</i></p> <p>3.2.3 <i>Esterilizada</i></p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, otros productos lácteos, bebidas lácteas, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Eb-23 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

3.3 De acuerdo al contenido de lactosa:

3.3.1 *Baja en lactosa o deslactosada*

3.3.2 *Parcialmente deslactosada*

#### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La leche destinada a la elaboración de la bebida láctea, debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 El suero de leche dulce líquido o en polvo, destinado a la elaboración de la bebida láctea, debe cumplir con la NTE INEN 2586 y NTE INEN 2594.

4.3 Características sensoriales: Las bebidas lácteas deben tener el color, olor y sabor, característico de acuerdo a los ingredientes y/o aditivos adicionados.

4.4 Se permite la utilización de ingredientes alimenticios, por ejemplo: derivados de leche reconstituidos o no; ingredientes no lácteos solos o combinados, azúcares y/o glúcidos, maltodextrina, dextrosa, pulpa de fruta, jugos a base de frutas, miel, cereales, vegetales, chocolate, café, especias, almidones o almidones modificados, gelatina entre otros.

4.5 La leche debe representar por lo menos 50 % (m/m) del total de ingredientes del producto.

4.6 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MRL 1, en su última edición.

4.7 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MRL 2, en su última edición.

#### 5. REQUISITOS

5.1 **Requisitos específicos**

5.1.1 *Requisitos físicos y químicos.*

5.1.1.1 Las bebidas lácteas, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos

REQUISITOS	Min	Max	METODO DE ENSAYO
Materia grasa láctea %	-	3,0	NTE INEN 12
Proteína láctea Bebida láctea con suero de leche, %	1,6	-	NTE INEN 16
Proteína láctea Bebida láctea compuesta, %	1,5	-	
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	--	1,4	AOAC 984.15
Lactosa en el producto bajo en lactosa, %	--	0,85	AOAC 984.15

5.1.1.2 *Requisitos microbiológicos.* Las bebidas lácteas ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2 para las bebidas lácteas pasteurizada o con el numeral 5.1.1.3 para las bebidas lácteas larga vida.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la bebida láctea pasteurizada.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, REP, UFC/cm <sup>3</sup>	5	30 000	50 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de coliformes, UFC/cm <sup>3</sup>	5	< 1	10	1	NTE INEN 1529-7
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	ausencia	-	0	ISO 11290-1
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8

5.1.1.3 Las bebidas lácteas ultra pasteurizada y esterilizada deben evidenciar ausencia de microorganismos patógenos. Y cumplir con la prueba de esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335.

5.1.2 *Aditivos*. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074.

5.1.3 *Contaminantes*. El límite máximo permitido no debe superar los establecidos en el Codex Alimentarius de contaminantes Codex Stan 193.

## 5.2 Requisitos complementarios

### 5.2.1 Almacenamiento

5.2.1.1 La bebida láctea pasteurizada debe mantenerse a una temperatura no mayor de 4°C ± 2 °C durante su almacenamiento y expendio.

5.2.1.2 Las bebidas lácteas larga vida pueden mantenerse a temperatura ambiente durante su almacenamiento y expendio.

5.2.1.3 El almacenamiento, distribución y expendio de la bebida láctea debe realizarse en el envase original.

5.2.2 *Transporte*. La bebida láctea debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; la bebida láctea en base a leche pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7 °C.

## 6. INSPECCIÓN

6.1 *Muestreo*. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 004 y NTE INEN ISO 2859-1

6.2 *Aceptación o rechazo*. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

## 7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Las bebidas lácteas deben expendirse en envases de material grado alimentario, herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas sensoriales del mismo.

7.2 La bebida láctea, envasada y colocada en el mercado, no debe ser reprocesada y debe ser vendida en su envase original.

## 8. ROTULADO

8.1 El rotulado del producto debe cumplir con los requisitos establecido en el RTE INEN 22.

8.2 En las bebidas lácteas con suero de leche en la cara principal de exhibición del rótulo, junto al nombre del alimento en el mismo tamaño de letra, en forma legible, se debe incluir el porcentaje (m/m) de contenido de suero de leche y de leche que se utilizaron como ingredientes.

**8.3** En las bebidas lácteas compuestas en la cara principal de exhibición del rótulo, junto al nombre del alimento en el mismo tamaño de letra, en forma legible, se debe incluir el porcentaje (m/m) de contenido de leche que se utilizó como ingrediente.

**8.4** La etiqueta no debe contener ningún texto, imagen o descripción que directa o indirectamente, e incluso por omisión de datos esenciales del producto, induzca a engaño, error o confusión al consumidor conforme lo establecido en la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor. Para analizar el rotulado deben tomarse en cuenta las afirmaciones explícitas (textos) e implícitas (imágenes, gráficos) en conjunto; y en general se debe valorar la impresión o mensaje neto del rotulo para el consumidor promedio. Especialmente debe evitarse generar error o confusión con la leche y otros derivados de la leche. En el nombre del alimento o en la marca del mismo no se deben emplear textos que induzcan a creer al consumidor que se trata de "leche" y otros derivados de la "leche". Tampoco se deben utilizar imágenes o gráficos generalmente asociados con la "leche de vacas" como vacas, líquidos blancos o cualquier representación vinculada con la leche pura de vaca. En caso de discrepancias sobre el rotulado se debe someter dicho rotulado a consulta de las autoridades competentes o pruebas de percepción de publicidad de los consumidores.



## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9	<i>Leche cruda. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16	<i>Leche. Determinación de proteínas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2335	<i>Leche larga vida. Método para control de la esterilidad comercial</i>
Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2585	<i>Suero de leche en polvo. Requisitos</i>
Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2594	<i>Suero de leche líquido. Requisitos</i>
NTE INEN ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i>
RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
CAC/MLR 1	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos</i>
CAC/MRL 2	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios Programa conjunto FAO/OMS</i>
CXS 193-195	<i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos</i>
Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura	<i>para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i>
AOAC 984.15	<i>Lactose in milk. Enzymatic method. Final accion. 18 Ed.</i>
ISO 11290-1:1996	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of Listeria monocytogenes -- Part 2: Enumeration method</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Gobierno de Chile. Ministerio de Salud.	<i>Bebida láctea años dorados. I. Especificaciones Técnicas II. Control de Calidad, Santiago 10 de septiembre de 2008</i>
Norma oficial Mexicana NOM-155 SCFI-2003	
Ministério da Agricultura e do abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária.	<i>Instrução Normativa n.º 36, de 31 de outubro de 2000.</i>
Ley Orgánica de Defensa al Consumidor	
Codex Stan 192-1995 Rev. 2009	<i>Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios</i>
Codex Stan 206-1999	<i>Norma General del Codex para el uso de Términos Lecheros</i>