



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS.**

**CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

---

**“ELABORACION DE UNA BEBIDA LÁCTEA SABORIZADA  
CON PINOL”**

---

Trabajo de Investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentado como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería En Alimentos.

**Autor: Diego Dimitri Carrillo Gonzáles**

**Tutor: Ing. Julio Gutiérrez**

**AMBATO - ECUADOR**

**2010**

Ing. Julio Gutiérrez

**TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de investigación: “*ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA SABORIZADA CON PINOL*”, desarrollado por Diego Dimitri Carrillo Gonzáles; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones por la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, Mayo 19 del 2010

.....

Ing. Julio Gutiérrez

**TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**

La responsabilidad del contenido del trabajo de investigación, corresponde a Diego Dimitri Carrillo Gonzáles y del Ing. Julio Gutiérrez, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Dimitri Carrillo

AUTOR

TRABAJO DE INVESTIGACION

.....

Ing. Julio Gutiérrez

TUTOR

TRABAJO DE INVESTIGACION

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Miguel y Angelita; a mis hermanos: Wlady, Vale, Sofy, Bethsy y Sebas quienes han sido mi fuente de inspiración; a mis tíos y abuelitos que me apoyaron de muchas formas.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Ambato y a mi querida Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, que abrieron sus puertas para brindarme conocimiento.

## ÍNDICE

Datos generales.....	i
Descripción del trabajo de investigación .....	ii
Índice.....	vi
Resumen Ejecutivo.....	xi
Introducción.....	1

## CAPÍTULO I. PARADIGMAS

1.1. Tema.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Contextualización Macro.....	2
1.2.2. Contextualización Meso.....	3
1.2.3. Contextualización Micro.....	5
1.3. Análisis Crítico .....	6
1.4. Prognosis.....	7
1.5. Formulación del Problema.....	8
1.6. Delimitación.....	9
1.7. Justificación.....	10
1.8. Objetivos.....	12

## CAPÍTULO II. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes investigativos.....	13
2.1.1. La Cebada.....	13
2.1.2. La panela.....	14
2.1.3. El pinol.....	15
2.1.4. La leche.....	16
2.1.5. Estabilizantes.....	18
2.1.6. La evaluación sensorial.....	20
2.2. Fundamentación filosófica.....	21
2.2.1. Tecnología de barreras para preservación de alimentos.....	21

2.2.3. Tecnologías para conservar alimentos.....	22
2.2.4. El procesamiento Térmico de alimentos.....	23
2.2.5. La Inocuidad del Producto.....	25
2.2.6. Aceptabilidad .....	27
2.3. Fundamentación legal.....	28
2.4. Categoría fundamental.....	32
2.5. Hipótesis.....	35
2.6. Señalamiento de las variables de la hipótesis.....	35

### **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO**

3.1. Enfoque.....	36
3.2. Modalidad.....	36
3.3. Nivel.....	36
3.4. Población y muestra.....	37
3.4.1 Diseño Experimental .....	37
3.5. Operacionalización de variables.....	38
3.6. Recolección de información.....	39
3.6.1. Factores de estudio.....	40
3.6.2. Recursos empleados.....	41
3.7. Procesamiento y análisis .....	41

### **CAPÍTULO IV. MARCO ADMINISTRATIVO**

4.1. Análisis de Resultados .....	42
4.1.1. Diseño AxB para datos de grados brix .....	42
4.1.2. Diseño AxB para datos de pH .....	46
4.1.3. Análisis Sensorial .....	48
4.1.4. Aceptabilidad .....	51
4.1.5. Atributo Dulzor .....	53
4.1.6. Atributo Color .....	55
4.1.7. Atributo Sabor .....	56
4.2. Interpretación de datos .....	58

4.3. Verificación de Hipótesis .....	59
--------------------------------------	----

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. Conclusiones .....	60
5.2. Recomendaciones .....	62

## **CAPÍTULO VI. PROPUESTA**

6.1. Datos Informativos .....	63
6.2. Antecedentes de la Propuesta .....	63
6.3. Justificación .....	65
6.4. Objetivos .....	65
6.5. Análisis de Factibilidad .....	66
6.6. Fundamentación .....	68
6.7. Metodología .....	70
6.8. Administración .....	74
6.9. Previsión de la Evaluación .....	75
Bibliografía.....	76
Anexos.....	78



## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla N°1.- Composición química de la Cebada.
- Tabla N°2.- Producción Nacional De Leche.
- Tabla N° 3.- Requisitos de las leches con ingredientes Norma INEN 708
- Tabla N° 4.- Requisitos microbiológicos de leche con ingredientes Norma INEN 708
- Tabla N° 5.- Normativa de uso del Tripolifosfato de Sodio.
- Tabla N° 6.- Combinaciones de tratamientos experimentales.
- Tabla N° 7.- Combinaciones de tratamientos.
- Tabla N° 8.- Valores de grados brix en el producto terminado.
- Tabla N° 9.- Análisis de datos de grados brix de la bebida.
- Tabla N° 10.- Resultados aplicando Tukey al Factor A (% de Pinol).
- Tabla N° 11.- Valores de pH en el Producto Terminado.
- Tabla N° 12.- Anova para valores de pH de la bebida.
- Tabla N° 13.- Codificación utilizada para la evaluación sensorial.
- Tabla N° 14.- Datos de Aceptabilidad proporcionados por los catadores.
- Tabla N° 15.- Datos de Dulzor proporcionados por los catadores.
- Tabla N° 16.- Datos de Sabor proporcionados por los catadores.
- Tabla N° 17.- Datos de Color proporcionados por los catadores.
- Tabla N° 18.- Análisis de Varianza para Aceptabilidad.
- Tabla N° 19.- Prueba de Tukey para aceptabilidad de los tratamientos.
- Tabla N° 20.- Análisis de Varianza para atributo Dulzor.
- Tabla N° 21.- Prueba de Tukey para atributo Dulzor.
- Tabla N° 22.- Análisis de Varianza para datos de Color.
- Tabla N° 23.- Prueba de Tukey para atributo Color.
- Tabla N° 24.- Análisis de Varianza para datos de Sabor de la bebida.
- Tabla N° 25.- Prueba de Tukey para atributo Sabor.
- Tabla N° 26.- Requisitos Microbiológicos para leche con ingredientes.
- Tabla N° 27.- Balance de Costos para la elaboración de la bebida.

## **ÍNDICE DE GRAFICOS**

Grafico N°1 .- Árbol del problema.

Grafico N°2 .- Relación- causa – efecto.

Grafico N° 3.- Diagrama De Flujo De Elaboración De Bebida Láctea

Grafico N° 4.- Valores promedio de Grados Brix registrados en los tratamientos.

Grafico N° 5.- Representación de la interacción entre factores estudiados.

Grafico N° 6.- Interacción estimada entre los dos factores.

Grafico N° 7.- Promedios de aceptabilidad de los tratamientos.

Grafico N° 8.- Promedios de resultados del nivel de dulzor de los tratamientos.

Grafico N° 9.- Promedios de los tratamientos para atributo Color.

Grafico N° 10.- Promedios de los datos de Sabor de los tratamientos.

Grafico N° 11.- Diagrama de Flujo de Elaboración de Bebida Láctea (Propuesta)

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro N° 1.- Superordinación Conceptual.

Cuadro N° 2.- Operacionalización Variable Independiente.

Cuadro N° 3.- Operacionalización Variable Dependiente.

Cuadro N° 4.- Modelo Operativo (Plan de Acción).

Cuadro N° 5.- Administración de la Propuesta.

Cuadro N° 6.- Previsión de la Evaluación.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el Capítulo I se manifiestan las causas y efectos que se relacionan con el problema y sus soluciones tentativas; en este capítulo se plantea el tema de la investigación, las razones que justifican el efectuar la investigación y lo que se desea alcanzar a través del proyecto investigativo; también se menciona lo que sucedería en caso de que no se solucione el problema planteado.

El Capítulo II hace referencia a los antecedentes investigativos o resultados obtenidos en anteriores investigaciones, libros, revistas, publicaciones tanto virtuales como tangibles que buscaban solucionar un problema igual o similar o que de alguna forma proporcionan información útil para el desarrollo de la investigación; también se menciona la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN que rige el producto que se propone elaborar para solucionar el problema, la hipótesis a probar al final del proceso investigativo y el marco teórico que sostiene las variables dependiente e independiente del problema planteado

El Capítulo III incluye los métodos que se utilizarán para efectuar la investigación, en lo que respecta a modalidad de investigación que será de campo y bibliográfica, el nivel de investigación que será exploratorio; consta también la población con la cual se trabajará a fin de obtener datos que validen y justifiquen la investigación y por último se menciona el tipo de diseño experimental utilizado y los programas estadísticos empleados para el análisis de los datos obtenidos.

El Capítulo IV está referido al análisis e interpretación de datos, para lo cual se realizó una encuesta a estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en procura de obtener información acerca de las características organolépticas del producto elaborado, al tabular la información se rechaza la hipótesis nula que menciona una igualdad entre los tratamientos realizados, para establecer el mejor tratamiento se usó el diseño de bloques completos y a continuación la prueba de tukey para identificar claramente la mejor combinación de factores.

En el Capítulo V constan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones para la mejor ejecución de la propuesta o para futuras investigaciones.

El Capítulo VI hace referencia a la propuesta que pretende proponer y fundamentar la Elaboración de una Bebida Láctea Saborizada con Pinol para evaluar la factibilidad de la propuesta consta el balance de costos. El análisis administrativo indica la situación actual, los resultados esperados, las actividades necesarias para realizar la investigación y el responsable del proyecto.

## INTRODUCCIÓN

El presente problema ha sido tomado en cuenta debido a la falta de compromiso con los niños y adolescentes en lo que respecta a su correcta alimentación, puesto que de parte de las empresas de tipo alimentario del sector no se muestra interés alguno en desarrollar productos que verdaderamente nutran a estos sectores poblacionales, de igual forma se busca dar un uso alternativo a un subproducto como el pinol, el cual hasta la presente fecha no ha sido promocionado a nivel nacional de una forma adecuada.

Dado que la suplementación alimentaria es un medio utilizado actualmente para atacar ciertas enfermedades que se presentan en la población en muchos países en desarrollo, es importante disponer de suplementos alimenticios con buenas características nutricionales y funcionales, elaborados con materiales locales de acuerdo con los hábitos de consumo de estas poblaciones.

En Latinoamérica la mayoría de productos de este tipo, comúnmente llamados alimentos infantiles son fabricados bajo licencia y patentes comerciales de algunas empresas transnacionales. Estos alimentos se caracterizan por tener un elevado precio de venta al público y que no siempre presentan una calidad nutricional acorde a las necesidades locales y menos aún de acuerdo con los hábitos alimentarios de los individuos. Es importante mencionar que la demanda potencial de estos productos ha tenido un gran crecimiento en los últimos años en América latina esto debido a procesos de urbanización que han desembocado en que los padres de familia opten por adquirir alimentos que se puedan consumir o preparar rápidamente, justamente esas son las características del producto a elaborarse.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA:**

## **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA SABORIZADA CON PINOL”**

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente trabajo tiene la finalidad de desarrollar una bebida a base de leche y pinol rica en fibra con características nutritivas y sensoriales adecuadas.

#### **1.2.1. Contextualización Macro**

Las bebidas lácteas que promueven la salud siguen gozando de una popularidad cada vez mayor en todo el planeta. Los lanzamientos de nuevas bebidas lácteas que promueven un efecto beneficioso para la salud gozan de una popularidad cada vez mayor y ahora representan más del 70 % de todos los lanzamientos de bebidas lácteas a escala mundial.

Tim Van der Schraelen, director de marketing y comunicación de BENEIO-Orafti, explica: “Estamos viendo un creciente énfasis en la salud en la sociedad a medida que la obesidad se está convirtiendo en un problema global, y aunque la «comodidad» sigue siendo uno de los principales impulsores en la promoción de las bebidas lácteas (el 17 % de los nuevos productos utilizan este concepto para vender el producto), su popularidad se ha visto sobrepasada por la salud como principal reclamo utilizado para estimular las ventas, y un 53 % de los fabricantes lo utilizan para vender el producto.

Los consumidores son cada vez más conscientes de las declaraciones de salud específicas incluidas en la categoría de bienestar y así pueden observarse cambios en las preferencias en el número de nuevos productos que se lanzan al mercado con declaraciones específicas. Esto pone de manifiesto una comprensión mucho mayor por parte de los consumidores de los efectos beneficiosos de la salud digestiva, ya que cinco años antes sólo el 3 % de los productos se lanzaron al mercado con esta declaración de salud.

Aunque los consumidores podían conocer los nombres de ingredientes clave como la vitamina C, el calcio, los cereales integrales o los prebióticos, no necesariamente identifican estos nombres con los efectos beneficiosos clave para la salud que proporcionan los ingredientes. Informando más sobre los efectos beneficiosos para la salud además de los ingredientes que contiene el producto, los fabricantes pueden añadir un valor significativo a marcas que ya son de alta calidad. Es lógico que los fabricantes que puedan explotar este sector con declaraciones a la medida sobre los efectos beneficiosos para la salud que puedan avalarse con pruebas científicas sigan experimentando un mayor desarrollo y una mayor penetración de mercado este año y más allá de este año.

### **1.2.2. Contextualización Meso**

En Latinoamérica el desarrollo de diversos tipos de alimentos de bajo contenido energético y con alto contenido en fibra dietética ha ocupado en los últimos años un lugar preponderante en la industria alimentaria, debido al creciente interés de los consumidores por una dieta sana y nutritiva. Los alimentos listos para preparar, son atractivos por el ahorro de tiempo que significan, si a esto se suma un adecuado valor nutritivo, el atractivo es mayor.

La riqueza y disponibilidad productos en los mercados emergentes, aunado a la sofisticación del comercio a nivel de Sudamérica está conduciendo el crecimiento de nuevas alternativas de Productos Lácteos Líquidos, como por ejemplo el yogurt líquido y leches saborizadas.

Es así como en los últimos 12 meses han experimentado un gran incremento en una amplia gama de categorías. Entre los nuevos productos podemos destacar, la leche descremada Fibrilac para adultos enriquecida con fibra, de Dos Pinos de Costa Rica. Otros Producto de esta empresa es Cre-C, un alimento complementario que viene tanto en líquidas como en polvos, elaborado a base de leche con prebióticos enfocado al sector de los niños mayores de un año.

En México, Danone lanzó yogur bebible de banana bajo la marca Danone Nutri Plus. Además, un licuado de plátano, los dos están enriquecidos con vitaminas, zinc y calcio para ayudar a mantener huesos sanos y ayuda a la función cerebral. Los productos se venden al por menor en un paquete de 250g.

También, el Grupo Industrial Lala, ha lanzado una leche semidesnatada para hombres, bajo la marca Lala Vital Hombre. Esta leche que está enriquecida con vitamina B para proporcionar energía al organismo, también tiene seis antioxidantes y omega 3, para reducir los problemas cardiovasculares. Está libre de colesterol y contiene DHA y magnesio para ayudar a fortalecer la memoria. El producto no contiene lactosa, es ultrapasteurizado, está disponible en envase de un litro.

En Brasil, Nestlé lanzó cultivos de leche bajo la marca Nestlé Ninho Soleil, que está dirigido a los niños, contiene Lactobacillus casei-L, vitamina D, calcio y zinc, no tiene conservantes o colorantes. La vitamina D, ayuda a la absorción de los alimentos de calcio y el zinc ayuda a construir un sistema inmune fuerte. La bebida está disponible en paquetes de seis botellas de 75g cada una.



### **1.2.3. Contextualización Micro**

En cuanto a la producción láctea, en Ecuador el consumo de leche fluida manifiesta diferencias. Las cifras oficiales hablan de un consumo anual de 100 litros per cápita; sin embargo, según cifras aproximadas de diversas empresas lácteas, menos del 50% de la población consume productos lácteos, situación considerada como un problema cultural y adquisitivo.

Al igual que en la mayoría de los países sudamericanos, la industria láctea de Ecuador actualmente está influenciada por la tendencia de consumo de la leche UHT en funda de polietileno multicapas de larga vida “Tipo Sachet”, que no requiere cadena de frío.

Son alrededor de seis empresas las que se pueden considerar grandes en la industria láctea en Ecuador. La mayor de ellas es Nestlé DPA con una producción de 300 mil litros de leche diaria. Otras empresas grandes son: Andina, con una producción de 110 mil litros de leche diarios; Nutrileche, empresa del Sur de Ecuador, con una producción de 140 a 160 mil litros de leche diaria; Reyleche y Pasteurizadora Quito que producen de 160 a 180 mil litros de leche diaria cada una; y Tony Yogurt ubicada en Guayaquil y especializada en la elaboración de yogurt y bebidas.

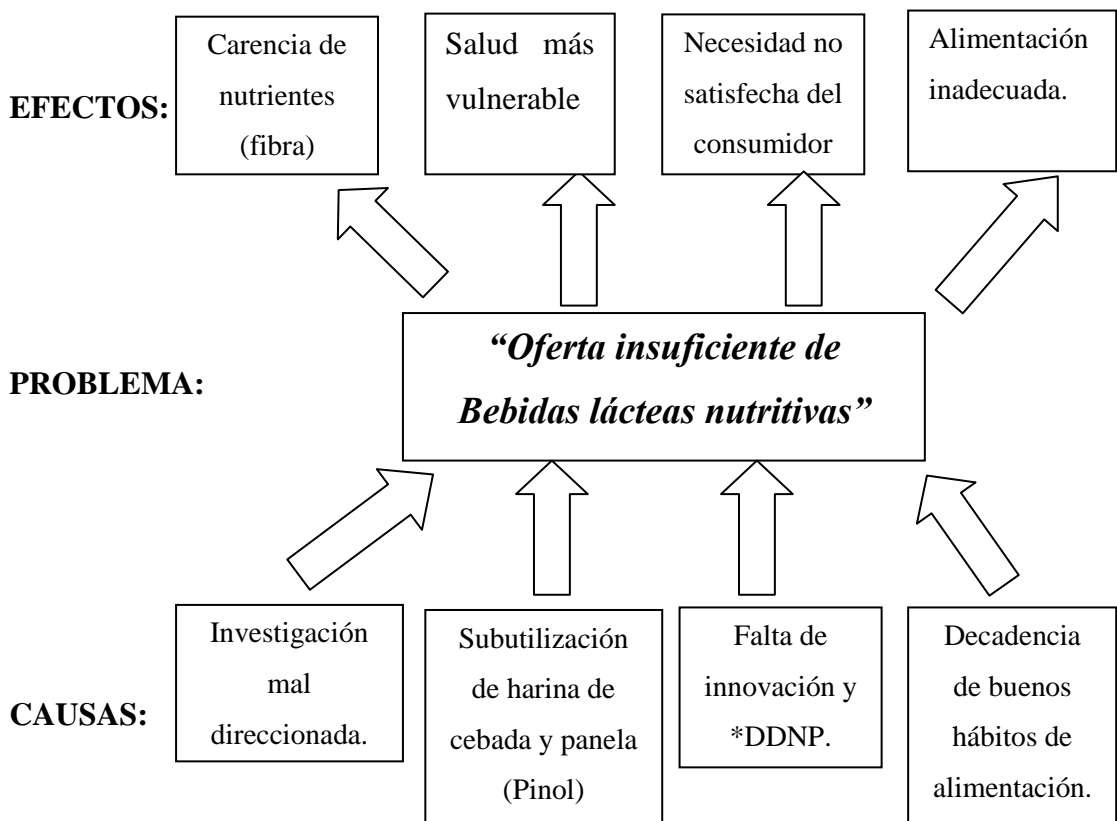
Entre las empresas medianas se encuentran: El Ranchito con una producción de 80 a 100 mil litros diario y Lácteos Tanicuchi, con unos 50 mil litros de leche diarios procesados en yogurt, quesos y leche fluida pasteurizada en funda de polietileno; Ecuallac, con una producción de 30 a 40 mil litros de leche diarios; La Finca con unos 15 mil litros. También se encuentra un sin número de plantas artesanales dedicadas a la producciones de quesos frescos con una producción diaria de hasta 10 mil litros diarios

En los últimos años las fábricas de productos alimenticios, presentan márgenes de utilidad relativamente satisfactorios, por ejemplo, las empresas que no tienen elevados gastos financieros, en un litro de leche pasteurizada obtienen, en promedio, una ganancia aproximada de cinco a ocho centavos de dólar.

Las posibilidades de crecimiento para el mercado ecuatoriano se colocan, según diferentes empresas, en la producción en general de bebidas lácteas abarcando todos los sectores económicos ecuatorianos. Asimismo, la industria láctea debe dar mayor énfasis al procesamiento, la calidad y el precio del producto para tener la capacidad de exportar cuando existan sobrantes de materia prima, evitando vencimientos en la producción.

### 1.3. Análisis Crítico

Gráfico 1.- Árbol del problema

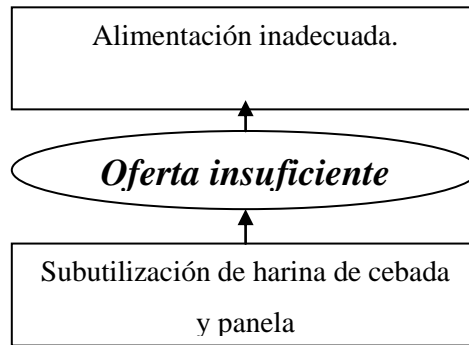


\* Diseño y Desarrollo de Nuevos Productos

Elaboración: Autor.

### Relación causa – efecto.

**Gráfico 2: Relación- causa – efecto.**



**Elaboración: Autor**

En el mundo moderno, nunca antes habían estado las personas tan centradas en la salud y el bienestar. Los complejos consumidores de hoy están dispuestos a pagar por productos que prometan armonía de su cuerpo. Por lo tanto la decadencia de buenos hábitos en la alimentación, el consumo de bebidas lácteas tradicionales, la falta de innovación y Desarrollo de Nuevos Productos y la investigación mal direccionada, provocaría las consecuencias mostradas en el gráfico anterior.

### 1.4. Prognosis

Al no introducir en el mercado bebidas lácteas con un valor nutritivo requerido por segmentos de la población como son niños y jóvenes vamos a notar en un futuro cercano que dichos grupos sociales presentaran signos de una alimentación deficiente y también van a presentar una mayor vulnerabilidad ante el contagio de enfermedades, debido a que su sistema inmunológico no va a encontrarse desarrollado de forma tal que genere anticuerpos necesarios para contrarrestar las enfermedades actuales y las futuras, pues es sabido que los virus mutan y se hacen cada vez más resistentes a los antibióticos.

La cantidad de productores de cebada en la sierra central que es la zona más apta para el desarrollo de esta planta, está haciéndose cada día menor y podría hacerse incluso nula, generando una pérdida de los beneficios nutricionales que este alimento nos podría aportar si lo hiciéramos parte de nuestra dieta alimenticia.

Desde el punto de vista socio – económico, los productores de cebada pueden pasar a engrosar las cifras de desempleo del país, esto incide indiscutiblemente en los niveles de pobreza del país y a su vez se constituye en una barrera para el crecimiento del Ecuador en muchos otros tópicos. Se manifiesta de igual forma en varios textos que una alimentación inadecuada en niños y jóvenes tiene que ver con su rendimiento académico, pues ocasiona un aprendizaje lento y se generan vacíos en su nivel de conocimiento que en la mayoría de ocasiones son difíciles de cubrir.

### **1.5. Formulación del Problema**

¿Es la subutilización del pinol y la oferta insuficiente de bebidas lácteas con fibra lo que causa una alimentación inadecuada de niños y adolescentes en el Ecuador en el 2010.

**Variable Dependiente:** Bebida láctea saborizada con pinol.

**Variable Independiente:** Porcentaje de Pinol añadido  
Uso de un estabilizante.

#### **1.5.1. Preguntas directrices**

- ¿El contenido en fibra afectaría la estabilidad de la bebida elaborada en base a leche y pinol?
- ¿La estabilidad de la bebida se verá afectada por el tamaño de partícula del pinol?
- Las proporciones de los ingredientes básicos (leche y pinol) afectará el tiempo de vida útil del producto?
- ¿La adición de un conservante afectaría la integridad nutricional de la bebida elaborada en base a leche y pinol?

- ¿La decadencia de buenos hábitos de alimentación ocasiona una salud vulnerable en niños y jóvenes que actualmente consumen productos líquidos poco o nada nutritivos?
- - ¿Debido a la falta de investigación de necesidades de consumidores se presenta una cantidad insuficiente de nuevos productos?
- - ¿El alto costo que involucra en una empresa contar con un departamento de diseño y desarrollo de nuevos productos incide en la poca oferta de productos lácteos nuevos y nutritivos?
- - ¿Están ingiriendo y asimilando los niños y jóvenes las cantidades mínimas necesarias de calcio y otros minerales esenciales?

## 1.6. DELIMITACIÓN

- **Campo:** Alimentos
- **Área:** Lácteos
- **Subárea:** Bebidas
- **Problema:** Elaborar una bebida estable y perdurable en base a leche y pinol de un valor nutritivo adecuado y con características organolépticas aceptables.
- **Limitación Espacial:** Del 18 de julio del 2009 hasta el 29 de mayo del 2010
- **Limitación Geográfica:** Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

## **1.7. Justificación**

### **1.7.1. Interés por investigar**

En la última década se han desarrollado nuevos conceptos de nutrición como respuesta de incrementar el nivel de vida de las personas es por ello que: “alimento sano”, definido como aquel alimento libre de riesgo para la salud y que conserva su calidad nutricional, su atractivo a los sentidos, su pureza, su atractivo y “alimento nutracéutico” descrito como alimento modificado o ingrediente alimentario, que provee beneficios para la salud, superiores ofrecidos por los alimentos tradicionales. Condory (1988)

Saber equilibrar nuestra alimentación siguiendo el ejemplo de las costumbres de nuestros abuelos; debido a que la cebada es tan antigua se conoce que en la actualidad ocupa el cuarto lugar en volumen de producción de cereales, después del arroz, el maíz y el trigo, nos ayudará llevar una vida más equilibrada y que nos asegure que estamos aportando todos los nutrientes necesarios.

### **1.7.2. Importancia teórico práctica**

La importancia que se le da a este estudio está en mejorar la calidad nutricional de la población debido a que es evidente que el avance de la tecnología, trae consigo una serie de desventajas como el consumo masivo de los llamados “alimentos chatarra” que privilegian el empleo de grasas saturadas, de azúcares refinados, refrescos y alimentos enlatados, causa de enfermedades cada vez más generalizadas entre nosotros como la hipertensión arterial, la diabetes, la obesidad, el cáncer entre otras afecciones. La falta de cultura sobre alimentación así como la adopción de hábitos y costumbres que no son propios de nuestras sociedades afectan a todos los estratos económicos. Por esto es importante un sistema de educación que considere la formación de todos nosotros en cultura alimenticia.

En un estudio reciente realizado en diferentes ciudades del país, se afirma que existe un 34% de niños de edad escolar con algún grado de sobrepeso o de obesidad. De igual manera, señala que esto no significa que la desnutrición entre nuestra población disminuyó pues en las áreas rurales ésta llega al 70%.

### **1.7.3. Utilidad (beneficiarios)**

Los beneficiarios con este estudio son todas las personas independientes de su edad, género, posición social. Etc. Aunque de una u otra forma el segmento de mercado al cual se pretende llegar primordialmente es al de niños y adolescentes, al desarrollar una bebida láctea en base a pinol que es baja en calorías y rica en fibra la cual es muy importante para todas las personas pues ayuda a la digestión, su consumo evita cierto tipo de cánceres como el de colon. Gracias al consumo de fibra, cuando se tiene triglicéridos o glucosa elevados, la fibra impide que estos excesos pasen a la sangre y los envían al intestino: “Con el aumento del consumo de productos refinados disminuimos el consumo de fibra y tenemos más problemas de estreñimiento.

### **1.7.4. Impacto**

Al desarrollar una bebida láctea incorporando pinol que resulta ser un producto nuevo se aporta a una nutrición adecuada de los consumidores quienes buscan alimentos funcionales en medio de tantos que no aportan la cantidad adecuada de fibra. Como conocemos la máchica componente principal del pinol es de consumo ancestral, por tradición y nutrición se elaborará una bebida que satisfaga las necesidades nutricionales de los consumidores que debido al tiempo y al estrés cotidiano ha ido cambiando sus hábitos alimenticios.

### **1.7.5. Factibilidad**

La factibilidad tecnológica del estudio no se ve afectada por ningún factor externo e interno que altere el normal desarrollo del mismo. Sin embargo es importante señalar que las materias primas son de fácil adquisición y se encuentran a precios muy accesibles, por lo que productor y vendedor se verían beneficiados mutuamente.

## **1.8. Objetivos**

### **Objetivo General:**

- Elaborar una bebida láctea saborizada con pinol, para que pueda ser incorporada en la dieta de niños y adolescentes.

### **Objetivos Específicos:**

- Aplicar una evaluación sensorial del producto para conocer las características organolépticas de la bebida láctea saborizada.
- Determinar la mejor concentración de pinol de acuerdo con la aceptabilidad de la bebida láctea en base a los resultados de la evaluación sensorial.
- Proponer la elaboración de la bebida láctea para su incorporación en la dieta de niños y adolescentes.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

##### **2.1.1 La Cebada**

La cebada es un cereal que se utiliza como alimento básico en muchos países. Se utiliza comúnmente como un ingrediente en alimentos horneados y en sopas en los Estados Unidos y Europa. La cebada ocupa el cuarto lugar en importancia entre los cereales, después del trigo, maíz y arroz. La razón de su importancia se debe a su amplia adaptación ecológica y a su diversidad de aplicaciones.

La cebada tiene un alto contenido de fibra; una modesta asociación inversa ha sido observada entre el consumo de fibra diabética y la enfermedad cardiovascular en un estudio reciente, aunque los resultados no fueron satisfactoriamente significativos. Este alimento puede jugar un papel importante en el manejo de la colitis ulcerosa, aunque se requieren más estudios controlados. El alimento también se ha sugerido como tratamiento para el estreñimiento poco severo. La harina de cebada y salvado acelera el tránsito gastrointestinal y aumenta el peso fecal. (F.A.O)

La cebada se emplea también en la industria: fabricación de cerveza, en destilería para obtener alcohol, en la preparación de maltas especiales, como sustitutivo del café, elaboración de azúcares, preparados de productos alimenticios y elaboración de harinas para panificación. Esta gramínea puede crecer en una gran variedad de circunstancias climáticas superando al resto de cereales.

**Tabla 1.- Composición química de la Cebada.**

Composición por 100g			
	Grano (%)	Paja (%)	Cebada verde (%)
Proteínas	10	1.9	2.5
Materia grasa	1.8	1.7	0.5
Hidratos de carbono	66.5	43.8	8.8
Celulosa	5.2	34.4	5.6
Materias minerales	2.6	4	1.7
Agua	14	14.2	80.9

Fuente: <http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.asp>

Según **Julio Pazos Barrera (2008: 16)**, la cebada fue acogida con entusiasmo por los indios de la Sierra. Una vez tostada y luego molida la harina resultante fue denominada masca o máchica. La cocina criolla procesa la máchica de diversos modos. El pinol, que es una mezcla de máchica con panela y especias como la canela molida.

### **2.1.2 La Panela**

La panela es un producto alimenticio obtenido a partir del proceso de evaporación de los jugos de la caña de azúcar, utilizado como bebida o como edulcorante. La panela es un producto muy importante por las siguientes razones:

El impacto socioeconómico de la producción de panela, ya que, mundialmente, cerca de treinta países producen panela, siendo Colombia el segundo productor después de la India, con un volumen que representa más del 9% de la producción mundial registrada por la FAO (1999) lo que redundará en la creciente importancia de la cadena productiva como fuente de generación de empleo para el sector rural. Esto indica que es un producto elemental en la canasta familiar, a lo que se suman sus beneficios nutricionales, ya que la panela es una fuente importante de energía debido a su elevado contenido de azúcar.

La caña es la principal materia prima utilizada para la obtención de la panela, está compuesta esencialmente por agua y una parte sólida rica en fibra y en sólidos solubles. Entre los sólidos solubles de la caña sobresalen los azúcares como sacarosa, glucosa y fructuosa. La hidrólisis o rompimiento de la molécula de sacarosa glucosa (dextrosa) y fructuosa (levulosa) se conoce con el nombre de inversión de la sacarosa.

Este fenómeno se inicia en la misma planta, pero se acelera después del corte por efectos de la temperatura ambiente y del pH. La sacarosa es estable en medio alcalino, mientras que los azúcares reductores lo son en medio ácido. La sacarosa se sintetiza en las hojas y se acumula en el tallo de la caña y su contenido aumenta con el tiempo, hasta alcanzar su óptimo de madurez, momento en el cual se inicia la inversión.

Posee otros compuestos menores como minerales, proteínas, ceras, grasas y ácidos que pueden estar en forma libre o combinada. La proporción en la que se encuentra cada uno de estos compuestos está dada por la variedad, tipo de suelo, manejo agronómico, edad, factores climáticos, entre otros, que unidos a las deficiencias en el manejo de jugos, dificultan la fabricación de un producto totalmente homogéneo.

La panela se diferencia del azúcar blanco y rubio no sólo en su apariencia física, sino en su composición química, pues contiene, además de la sacarosa, glucosa y fructosa, diversos minerales, grasas, compuestos proteicos y vitaminas, lo cual hace a la panela más valiosa que el azúcar desde el punto de vista nutricional.

### **2.1.3 El Pinol**

El pinol es una mezcla triturada de clavo de olor, canela y anís, a la cual se añade la máchica de cebada y la panela traída de Sigchos o El Corazón, al occidente cotopaxense. Después, el compuesto pasa a un molino y de ahí cae una harina casi café con un exquisito olor a panela, la cual tienta a meter los dedos y saborearla. (Diario El comercio, 2007)

En un artículo publicado en el Diario La Hora (2008), se menciona lo siguiente acerca del pinol:

Rafael Emilio Madrid, un habitante de Salcedo habría sido el inventor del famoso pinol, producto de la mezcla de la máchica y especies de dulce. Ver a las personas chupar pedazos pequeños de panela despertó la curiosidad de Madrid quien decidió moler este producto en un par de piedras y mezclarlo con la máchica (harina de cebada), convirtiéndose en el famoso pinol muy apetecido por todos.

El proceso es muy sencillo. Se trituran grandes trozos de panela que las llevan desde Sigchos y Las Pampas en Cotopaxi; lo procesan en un molino industrial producto del propio invento de Remache, al igual que la mezcladora y la tina metálica donde se deposita la panela molida. El pinol se forma de la mezcla de la máchica y la panela más algunas especies de dulce y está lista para empacar, poner el sello y sacar a la venta.

#### **2.1.4 La Leche**

La leche es el producto íntegro, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro, obtenido por ordeño mecánico completo de vacas sanas y bien alimentadas. Los términos leche o leche cruda, sin otra especificación se aplicaran únicamente a lo definido en este artículo. Para la leche de otros animales deberá especificarse el nombre de la especie del animal de que procede. (Código de Salud del Ecuador)

Con relación a la leche con sabores, es el producto lácteo pasteurizado o esterilizado, preparado con leche entera, semidescremada y descremada, azucarada o no y adicionada sustancias aromáticas naturales y/o artificiales de uso permitido. (Norma INEN 708)

Medio litro de leche de vaca proporciona cerca del 25% de las calorías, un 40% de las proteínas, un 70% del calcio y de la riboflavina (Vitamina b2) y alrededor de 1/3 de la vitamina A que se estiman más que suficientes para satisfacer todas las necesidades diarias de un niño de 5 años de edad.

Muchas personas no pueden tolerar la leche como tal, aunque todos los bebés poseen lactasa (la enzima necesaria para digerir la lactosa), parece que en algunas personas esta enzima desaparece después de la infancia, aunque es probable también que la capacidad para digerir la lactosa presente en la leche sea una diferencia genética entre las personas.

La producción diaria de leche en el Ecuador ha tenido una evolución favorable entre el año de 1974 y el año 2000. En 26 años, la producción nacional ha crecido en un 158%, producto de la expansión tanto del hato bovino, como del área destinada a pastoreo de ganado vacuno. En el caso de la Sierra y la Costa, estas muestran una disminución de su aporte a la producción nacional, puesto que, mientras en 1974 contribuían respectivamente con 76% y 20%, para el año 2000 su aporte cae a 73% y 19% respectivamente, aunque en valores absolutos ambas hayan crecido.

**Tabla 2.- Producción Nacional de Leche**

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (litros)</b>	<b>Producción Sierra</b>	<b>Producción Costa</b>	<b>Producción Oriental e Insular</b>
1996	1,730,341	1,297,756	328,765	103,82
1997	1,714,358	1,285,769	325,728	102,861
1998	1,680,061	1,260,046	319,212	100,804
1999	1,646,469	1,201,922	312,829	131,718
2000	1,286,625	939,236	244,459	102,93
2001	1,343,237	980,563	255,215	107,459
2002	1,378,161	1,006,058	261,851	110,253
2003	1,529,759	1,116,724	290,654	122,381
2004	2.536.991	1.852.003	482.028	202.959
2005	2.575.167	1.879.872	489.282	206.013

**Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería**

**Elaboración: MAG / Consejo Consultivo de Leche y derivados**

**Última Actualización: 06/06/2006**

### 2.1.5 Estabilizantes

La introducción de nuevos productos lácteos continua a un ritmo impresionante, pero a pesar de su creciente popularidad va de la mano la necesidad otorgarle al producto elaborado una presentación atractiva a los ojos del consumidor, puesto que si uno quiere incrementar las ventas necesita un producto que presente características organolépticas adecuadas y que soporte procesos de distribución de tiempo prolongado.

La adición de estabilizantes y gomas a las formulaciones de productos frecuentemente elimina los obstáculos causados por una distribución a gran escala. Además sirven para asegurar una calidad consistente en una amplia variedad de productos lácteos. Sin embargo si no se emplea el estabilizante adecuado se podría obtener un producto de mala calidad, por ello se va a utilizar en este caso el Tripolifosfato de Sodio, el cual presenta varios trabajos realizados con rendimientos satisfactorios, además de ser económicamente mas accesible que otros existentes.

Pues conociendo los orígenes y las propiedades de los diferentes estabilizantes, ninguno de ellos por sí solos cumple con todas las funciones que se necesita que lleven adelante en los productos lácteos.

Un estabilizante debe cumplir con las siguientes funciones:

- > Estabilizar las proteínas durante los tratamientos térmicos.
- > Disminuir la sedimentación y aumentar la homogeneidad de los ingredientes.
- > Aumentar la viscosidad o la fuerza del gel.
- > Modificar la textura: Firmeza, brillo, cremosidad, etc.
- > Evitar la separación del suero.

En general los estabilizantes en forma independientes no cumplen todas las funciones que se pretende de ellos o las cumple en forma parcial, lo que ha llevado a mezclar y combinar los diferentes principios para obtener mejores resultados. A causa de esto se encontraron importantes sinergias resultantes de estas combinaciones, lo que lleva realmente a formar sistemas de estabilización sumamente versátiles y óptimos para la industria de los alimentos.

1. Sinergia de las carrageninas con los galactómananos: La existencia de interacciones entre las carrageninas y el garrofin se ha aprovechado en beneficio industrial. El mismo fenómeno se ha observado entre la agarosa y el garrofin. Los geles obtenidos tienen las características reológicas netamente modificadas por la presencia del garrofin; es posible obtener un gel con una mezcla de k-carragenina-galactomanano a una concentración. En carrageninas, inferior a la concentración en que gelifican solas.

2. Sinergia entre la goma Xantana y los galactomananos: la goma Xantana, como el garrofin, no gelifican por sí mismo; no posee grandes propiedades espesantes. Pero una mezcla de estas dos gomas produce por calefacción y enfriamiento un gel muy elástico. El mecanismo propuesto se basa en una transición de la conformación de la Xantana que le permite asociarse con las zonas "listas" de los galactomananos. El mismo esquema permite explicar la sinergia entre xantana y goma guar. En éste caso, no se produce gelificación pero se comprueba un aumento muy marcado de la viscosidad.

3. Sinergia entre alginatos y pectina: la combinación de alginatos y pectina permite obtener geles para contenido de sacarosa de 30 a 40% y pH comprendido entre 3 y 4. Según la concentración del alginato en ácido gulurónico, es posible obtener geles de texturas muy diferentes. Estos geles son rígidos en contenidos muy elevados de ácido gulurónico y blandos, si este es escaso.

### **Tripolifosfato de Sodio**

Es una sustancia blanca semigranular, con un rango de densidad entre 0.78 - 0.88 g/cm<sup>3</sup>, no es agresivo ni inflamable, se aplica como aditivo y estabilizante en varias ramas de la industria alimenticia. Es usado como conservante de humedad en bebidas frutales, productos lácteos. También es agregado a las sales de emulsión para la producción de quesos procesados.

### **2.1.6 La evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es una herramienta importante para establecer la vida útil de los alimentos. Su eficacia radica en el hecho que los cambios que experimenta el producto se traducen en modificaciones de uno o más parámetros sensoriales, provocando el deterioro del mismo, lo que se traduce en una disminución de su aceptabilidad hasta llegar en el caso extremo de un rechazo de ese alimento. De ahí la importancia en contar con metodología que facilite la estimación en forma real de la vida útil que pueda tener el alimento. Son muchas las iniciativas que se han propuesto con este fin.

Para el empresario que necesita cumplir con aspectos reglamentarios y legales del etiquetado, es de gran interés definir métodos sencillos y confiables para estimar la vida útil de sus productos. Muchas veces se toma información de la literatura, o de productos similares que se comercializan en otros mercados. Esto conlleva un error importante por cuanto las condiciones ambientales, sanitarias y climáticas varían de un país a otro, además de la variabilidad que aportan las diferentes materias primas empleadas, el proceso a que es sometido el alimento, las barreras que entrega el tipo de envase elegido y, finalmente, las condiciones en que será almacenado y distribuido hasta llegar a manos del consumidor.

La aceptabilidad es frecuentemente determinada usando un alto número de consumidores (de 50 a 500, o más), sin entrenamiento, que evalúan en una sola sesión una serie de productos con diferentes tiempos de almacenamiento (13). Esta metodología usa productos elaborados en diferentes fechas o bien guarda en congelación muestras que se extraen en diferentes fechas para detener el deterioro. Ambas técnicas introducen errores, sea por la variabilidad entre lotes de fabricación o porque durante la congelación continúa produciéndose deterioro, aunque a una velocidad menor.



## **2.2. Fundamentación Filosófica**

El presente trabajo se fundamenta filosóficamente en el paradigma positivista, el cual según Dobles, Zúñiga y García (1998) se caracteriza por postular lo siguiente:

1. El sujeto descubre el conocimiento.
2. El sujeto tiene acceso a la realidad mediante los sentidos, la razón y los instrumentos que utilice.
3. El conocimiento válido es el científico.
4. Hay una realidad accesible al sujeto mediante la experiencia. El positivismo supone la existencia independiente de la realidad con respecto al ser humano que la conoce.
5. Lo que es dado a los sentidos puede ser considerado como real.
6. La verdad es una correspondencia entre lo que el ser humano conoce y la realidad que descubre.
7. El método de la ciencia es el único válido.
8. El método de la ciencia es descriptivo. Esto significa, según Abagnaro, que la ciencia describe los hechos y muestra las relaciones constantes entre los hechos, que se expresan mediante leyes y permiten la previsión de los hechos.
9. Sujeto y objeto de conocimiento son independientes: se plantea como principio la neutralidad valorativa. Esto es: que el investigador se ubique en una posición neutral con respecto a las consecuencias de sus investigaciones.

### **2.2.1. Análisis teórico de tecnología de barreras para la preservación de alimentos.**

Los alimentos se deterioran por una gran variedad de circunstancias, daño físico, reacción química, reacciones enzimáticas y también por la acción de microorganismos presentes en ellos. Existe un gran número de técnicas para retardar el crecimiento microbiano: congelación, enfriamiento, secado, encurtido, acidificado, envasado al vacío, envasado en atmósferas inertes y la adición de agentes químicos.

Los métodos térmicos (pasteurización y esterilización) inactivan a los microorganismos mediante la transferencia de energía calorífica a las células. En la actualidad se cuenta con técnicas complementarias para restringir el acceso de los microorganismos a los productos alimentarios tales como envasado y procesamiento aséptico de los alimentos. Las nuevas técnicas apuestan por la inactivación de los microorganismos, e incluyen: altas presiones hidrostáticas, descargas eléctricas de alto voltaje, haces de luz de gran intensidad, ultrasonido en combinación calor y presiones ligeramente mayores a la atmosférica, además de la adición de enzimas bacteriolíticas y bactericidas.

Todas estas técnicas han sido desarrolladas como consecuencia de que los consumidores exigen alimentos de mayor calidad, más naturales, libres de aditivos químicos, más completos en cuanto a nutrición se refiere y con una gran seguridad de que el alimento se encuentra libre de microorganismos patógenos.

### **2.2.2 Tecnologías para conservar alimentos**

Existe un limitado número de técnicas actualmente empleadas para conservar a los alimentos, la principal tendencia es aplicar esas técnicas en combinación para minimizar el uso extremo de cualquiera de ellas y, por lo tanto, mejorar la calidad del producto.

#### **Aditivos naturales**

Algunos aditivos naturales como la lisoenzima extraída del huevo han sido empleados en grandes cantidades (100 tons/año) para prevenir el crecimiento de *Clostridium tyrobutyricum* en quesos; se está incrementando el uso de la nisina para prevenir la esporulación de *Bacillus stearothermophilus* y *Clostridium Thermosaccharolyticum* en alimentos enlatados.

Más de 40 bacteriocinas han sido descubiertas y algunas de ellas se encuentran en evaluación para su posible aplicación en alimentos. Cientos de hierbas, especias y

compuestos derivados de las mismas, han demostrado tener propiedades antimicrobianas en estudios de laboratorio, muchas de ellas han sido aplicadas exitosamente en alimentos mientras que otras han visto reducida su capacidad bactericida debido a que reaccionan con las mismas proteínas y grasas de tales alimentos.

### **2.2.3 El procesamiento térmico de alimentos**

La utilización de altas temperaturas es uno de los métodos más utilizados para la preservación de alimentos envasados. Alimentos envasados en embalajes herméticamente cerrados, son sometidos a un tratamiento térmico destinado la reducción de la carga microbiana, lo que permite un aumento del tiempo de vida de los alimentos procesados y envasados.

Este proceso tuvo inicio en 1874 cuando A.V.Shriver, desarrolló un sistema donde utilizaba vapor bajo presión para alcanzar el procesamiento de alimentos a la temperaturas altas. Los alimentos de baja acidez cuando son envasados herméticamente, deben ser procesados térmicamente a fin de obtenerse la esterilización comercial, es decir, destrucción de las formas vegetativas y esporas de microorganismos patógenos y de otros microorganismos factibles.

Alimentos de baja acidez son aquellos cuyo pH es superior a 4.5 y la actividad de agua superior a 0.85. Son productos alimenticios que se acondicionan en embalajes herméticos y pueden propiciar el desarrollo de bacterias patógenas como el *Clostridium botulinum*, que en estas condiciones sintetiza una toxina letal al ser humano al ser ingerida. La esterilización por la aplicación de calor, es el proceso más utilizado. El alimento envasado en latas, vidrios o bolsas autoclavables son sometidos las temperaturas superiores la 100°C por la aplicación de vapor presurizado o, mezclas de vapor y agua, siendo también el vapor presurizado.

## **Desarrollo de microorganismos en el alimento**

El desarrollo de microorganismos en medios favorables, es bastante rápido pasando por cuatro fases sucesivas.

FASE(1): Adaptación de los microorganismos al medio.

FASE(2): Crecimiento acelerado por reproducción.

FASE(3): Es la fase estacionario, sin crecimiento de los microorganismos.

FASE(4): Esta fase es de muerte de los microorganismos.

## **Procesos térmicos empleados en los alimentos**

- Cocción
- Escaldado
- Pasteurización
- Esterilización comercial

### **Pasteurización**

Es un proceso que consiste en mantener un alimento a una temperatura dada por un tiempo determinado, matando a los microorganismos patógenos, pero no a sus esporas. Se logra una inhibición de las principales enzimas del deterioro.

#### **Procesos:**

- Temperatura baja, tiempo largo: 63 °C x 30 min.
- Temperatura alta, tiempo corto: 72 °C x 16 seg.
- Temperatura ultra alta: 135 -150 °C x 2 -8 seg.

### **2.2.5 La inocuidad del producto**

Los alimentos son una de las fuentes principales de exposición a agentes contaminantes, tanto biológicos (virus, parásitos y bacterias) como químicos, a los cuales no son inmunes ni los alimentos de los países en desarrollo, ni de los países centrales.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's) afectan especialmente a los niños, a las mujeres embarazadas y a los ancianos, y no son propias de un alimento específico. La diarrea es el síntoma más común de las ETA, pero también hay otras consecuencias más graves, como insuficiencias renales, trastornos neurológicos e incluso la muerte.

La inocuidad alimentaria es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios. Garantiza la obtención de alimentos sanos, nutritivos y libres de peligros para el consumo de la población. La preservación de alimentos inocuos implica la adopción de metodologías que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o se consumen, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud humana.

Según lo establece el Codex Alimentarius el código que reglamenta la calidad e inocuidad de los alimentos un alimento se considera contaminado cuando contiene: agentes vivos (virus o parásitos riesgosos para la salud); sustancias químicas tóxicas u orgánicas extrañas a su composición normal y componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas.

Relacionados con la inocuidad existen básicamente dos sistemas de aseguramiento de la calidad muy conocidos: las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Actualmente, las BPM son de carácter obligatorio tanto en el ámbito nacional como en la mayor parte del mercado internacional. Mientras tanto, el HACCP aún no resulta tan limitante para

participar en el comercio mundial de alimentos. En Argentina no es obligatorio y tampoco en el Mercosur, aunque sí lo es en la Unión Europea y en los Estados Unidos, por ejemplo.

Específicamente, las BPM aseguran que las condiciones de manipulación y elaboración protejan a los alimentos del contacto con los peligros y la proliferación, en ellos, de agentes patógenos. A lo largo de toda la cadena alimentaria (PRODUCCIÓN PRIMARIA - TRANSFORMACION - DISTRIBUCION - CONSUMO), las buenas prácticas observan el cuidado del ambiente de elaboración de alimentos, el estado de los equipos, el "know-how" involucrado y la actitud de los manipuladores. Por su parte, el HACCP asegura que los procesos se desarrollen dentro de los límites que garantizan que los productos sean inocuos.

Los dos sistemas se encuentran interrelacionados porque las BPM son un pre-requisito básico para la puesta en marcha del HACCP, y los objetivos de ambos sistemas se superponen en el cuidado del proceso. En la implementación, durante el análisis de cada peligro para la identificación de los puntos críticos de control se plantea si es controlado por las BPM o es necesario establecer un seguimiento de su evolución a través del HACCP.

La respuesta a este planteo depende en gran medida de:

- Las etapas del procesamiento que la empresa involucre en el análisis.
- La susceptibilidad del producto con el que se está trabajando.
- Los recursos comprometidos en el procesamiento del alimento.

Así, puede resolverse que los peligros que puedan amenazar la inocuidad durante las etapas de procesamiento diseñadas para la conservación de las condiciones sean controlados mediante las BPM, y que en las etapas que tienen por objetivo proteger los productos del ingreso y proliferación de distintos agentes sean contemplados por el HACCP.

Es decir, que en aquellas etapas en las que se agrega valor de inocuidad al alimento, los contaminantes potenciales deben ser analizados bajo el criterio del análisis de

peligros y control de puntos críticos. No se puede determinar teóricamente si un peligro podrá ser controlado solamente por las BPM o será necesario aplicar el HACCP hasta tanto no se enfrente el caso puntual. Este trabajo sólo transmite un criterio coherente con los espíritus de ambos sistemas.

### 2.2.6 Aceptabilidad

La medida de la aceptabilidad de un producto alimenticio tiene como propósito “conocer las reacciones subjetivas de aceptación o rechazo de los consumidores frente a un alimento determinado” (Amerine, 1965)

En el proceso de analizar las características sensoriales de un alimento, la aceptabilidad se entiende como la valoración que el consumidor realiza atendiendo a su propia escala interna de apreciación y al conjunto de experiencias que haya tenido. Consecuentemente, la aceptación de un alimento o bebida sería la reacción del consumidor ante sus propiedades sensoriales y de otro tipo. Varios son los factores que inciden para que las personas acepten o rechacen un determinado alimento, se puede mencionar los siguientes:

El primer factor, **alimento**, es consecuencia del sabor, aroma, textura, forma y aspecto que posea.

El segundo factor, **persona que elige**, está asociado a su vez con aspectos genéticos, fisiológicos y psicológicos. Dentro del primero, diversos aspectos condicionan la reacción hacia ciertos alimentos. Por otro lado la condición de salud o estado fisiológico de la persona y necesidades nutricionales específicas, determinan el tipo de alimento o bebida posible para una persona. Finalmente la cultura, la religión, creencias y hábitos son todos tópicos psicológicos importantes en estos procedimientos.

El tercer factor, **el entorno**, la geografía, el nivel socioeconómico de las personas contribuyen a popularizar ciertos alimentos y otros no.

En este estudio se efectuó un análisis sensorial para establecer la aceptabilidad que presenta la bebida láctea ante catadores, los cuales estimaron este atributo de acuerdo a una escala preestablecida en donde 1 representa nada aceptable y 5 muy aceptable.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Para la elaboración de este producto se utilizó como referencia la norma INEN 708 para leche con ingredientes.

### **NTE - INEN 708.- Leche con Ingredientes.**

#### **1. OBJETO**

**1.1** Esta norma establece los requisitos que deben cumplir la leche con ingredientes

#### **2. ALCANCE**

**2.1** La leche con ingredientes puede elaborarse a partir de leche fresca o de leche reconstituida.

#### **3. TERMINOLOGIA**

**3.1 Ingredientes naturales.** Alimentos naturales procesados o no, solos o mezclados, como jugos, miel de abejas, café, cacao, etc.

**3.2 Aroma y aromatizantes naturales.** Preparaciones y sustancias, respectivamente, aceptables para el consumo humano, obtenidas por procedimientos físicos, exclusivamente, a partir de materias primas vegetales y, a veces, animales, en su estado natural o elaboradas para el consumo humano.

**3.3 Aromatizantes idénticos a los naturales.** Sustancias aisladas químicamente de materias primas aromáticas u obtenidas sintéticamente; son químicamente idénticas a las sustancias presentes en los productos naturales destinados al consumo humano, elaboradas o sin elaborar.

**3.4 Aromatizantes artificiales.** Sustancias que no han sido identificadas en los productos naturales destinados al consumo humano, elaboradas o sin elaborar.

#### **4. CLASIFICACION**

**4.1** De acuerdo a su contenido de grasa, la leche con ingredientes se clasifica en:

*Entera*

*Semidescremada*

*Descremada.*



**4.2** De acuerdo al tipo de ingrediente, la leche con ingredientes se clasifica en:

*Leche con ingredientes naturales.* Es la leche a la que se ha adicionado las sustancias definidas en el numeral 3.1.

*Leche con aroma natural,* Es la leche que ha sido aromatizada con aromas o aromatizantes naturales definidos en 3.2.

*Leche con aroma idéntico al natural.* Es la leche que ha sido aromatizada con aromatizantes idénticos a los naturales definidos en 3.3.

**4.2.4** *Leche con aroma artificial.* Es la leche que ha sido aromatizada con aromatizantes artificiales definidos en 3.4, o naturales reforzados con sustancias aromatizantes artificiales.

## **5. REQUISITOS**

### **5.1 Requisitos generales**

**5.1.1** La leche con ingredientes naturales debe presentar un aspecto líquido homogéneo; podrá contener sólidos de los ingredientes en suspensión. Deberá, además, tener el olor y sabor característicos de los ingredientes.

No deberá tener sabor amargo o cualquier otro sabor y olor extraño u objetable.

**5.1.2** La leche con aroma natural o artificial debe presentar un aspecto líquido y homogéneo; deberá, además, tener el olor y sabor característico del aroma añadido.

No deberá tener sabor amargo o cualquier otro sabor u olor extraño u objetable.

### **5.2 Requisitos de fabricación**

**5.2.1** El producto deberá someterse a un proceso idóneo de pasteurización o de esterilización.

**5.2.2** Se permite la adición de los siguientes edulcorantes naturales: sacarosa, glucosa, azúcar invertido, dextrinas o sus mezclas.

### **5.3 Aditivos**

A la leche con ingredientes naturales se podrán añadir únicamente estabilizantes de uso permitido, según la comisión del Códex Alimentarius, FAO/OMS.

A la leche con aroma natural se le podrá añadir, además de colorantes naturales, estabilizantes de uso permitido según la Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS.

A la leche con aroma artificial se le podrán añadir colorantes y estabilizantes de uso permitido según la Comisión del Codex Alimentarius. FAO/OMS.

## 5.4 Especificaciones

**5.4.1** La leche con ingredientes ensayada de acuerdo con las Normas Ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 4.

**Tabla 3.- Requisitos de las leches con ingredientes**

Requisito	Unidad	Entera		Semidescremada		Descremada		Método de Ensayo
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Contenido de Grasa	%	3,0	-	0,6	2,9	-	0,5	INEN 12
Acidez Titulable(en ácido láctico *)	%	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	INEN 13
Proteínas	%	3,2	-	3,2	-	3,2	-	INEN 16
Fosfatasa		Neg.		Neg.		Neg.		
* No será aplicable para leche con ingredientes naturales.								
** Se realizará únicamente sobre productos pasteurizados.								

**Fuente: NTE- INEN 708**

**5.4.2** Las leches con ingredientes, pasteurizada o esterilizada, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 5.

**Tabla 4.- Requisitos microbiológicos de las leches con ingredientes**

Requisito	Unidad	Pasteurizada Máx.	Esterilizada Máx.	Método de Ensayo
REP.	U.F.C./cm <sup>3</sup>	30	100	INEN 1529
Coliformes	Coliformes/cm <sup>3</sup>	5	-	INEN 1529
E.Coli	E.Coli/ cm <sup>3</sup>	Neg.	-	INEN 1529

**Fuente: NTE- INEN 708**

\* Luego de preincubación de 7 días a 37°C.

**5.4.3** Para la aceptación de lotes, la leche con ingredientes esterilizada luego de preincubación debe cumplir con:

$n = 5$ ;  $c = 0$  y  $m = 100$

Siendo:

n = numero de muestras que va a examinarse.

c = numero de muestras que pueden tener un REP mayor a 100 U.F.C.

m = límite máximo para recuento en placa.

**5.4.4** En los productos esterilizados no deberá haber una variación de pH superior a 0,3 unidades, luego de siete días de incubación a 37°C.

## **6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS**

**6.1 Envasado.** Las leches con sabores y las leches aromatizadas deberán envasarse en recipientes provistos de cierre hermético e inviolable; deberán estar limpios, debidamente higienizados y exentos de desperfectos.

El material de los envases no deberá alterar las características organolépticas o la composición de los productos, y deberá ser resistente a la acción de los mismos.

### **6.2 Almacenamiento**

**6.2.1** Los productos pasteurizados deberán mantenerse en planta y en el lugar de expendio a una temperatura no mayor de 4°C hasta el momento de su entrega al consumidor.

**6.2.2** Los productos esterilizados deberán mantenerse en lugares frescos y secos.

**6.3 Transporte.** Los productos pasteurizados serán transportados en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento de los productos a una temperatura no mayor a 5°C.

**6.4 Rotulado.** Cada envase deberá llevar impreso, conforme la Norma INEN 1334.

La elaboración de la bebida láctea con ingredientes se basa en la siguiente normativa para la incorporación del estabilizante.

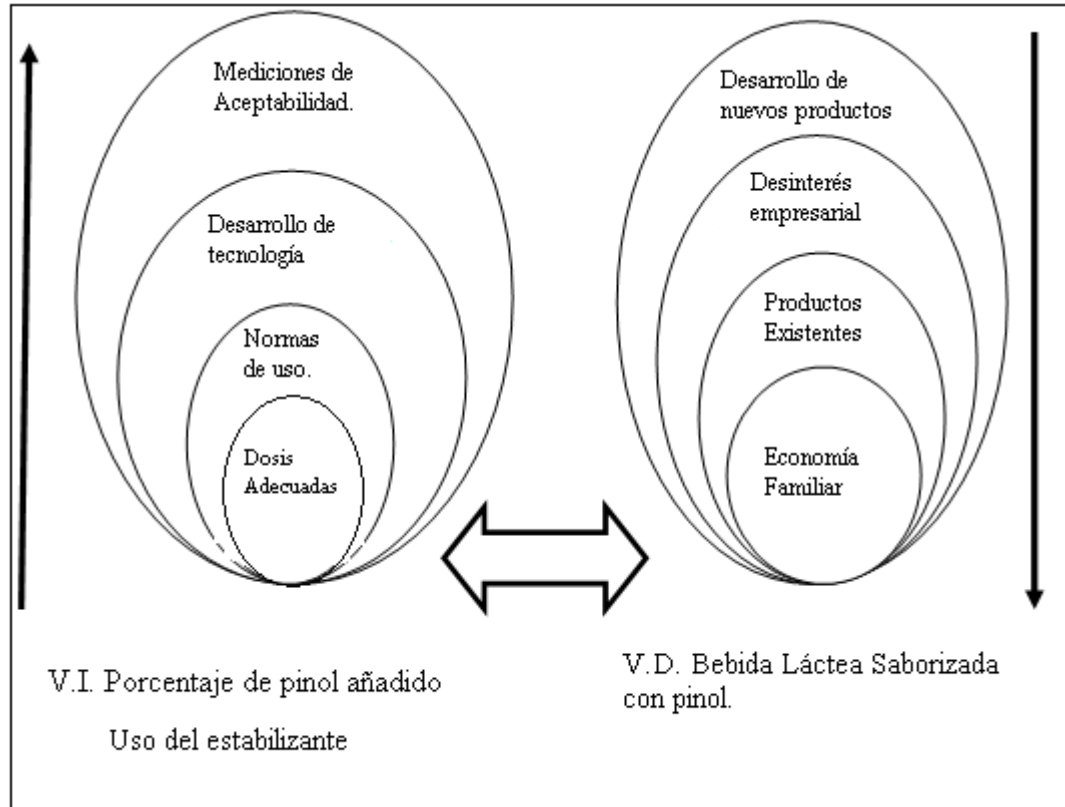
**Tabla 5.- Normativa de uso del Tripolifosfato de Sodio**

<b>Fuentes</b>  <b>Componentes</b>	<b>CODEX</b>	<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>INEN</b>
<b>Tripolifosfato de Sodio</b>	2 000 mg/Kg	2 g/kg (solo o mezcla)	2 000 mg/Kg (solo) 3 000 mg/Kg (mezcla)

Fuente: Codex Alimentarius 2008-10-22; Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA 1-2002

## 2.4. Categorías Fundamentales

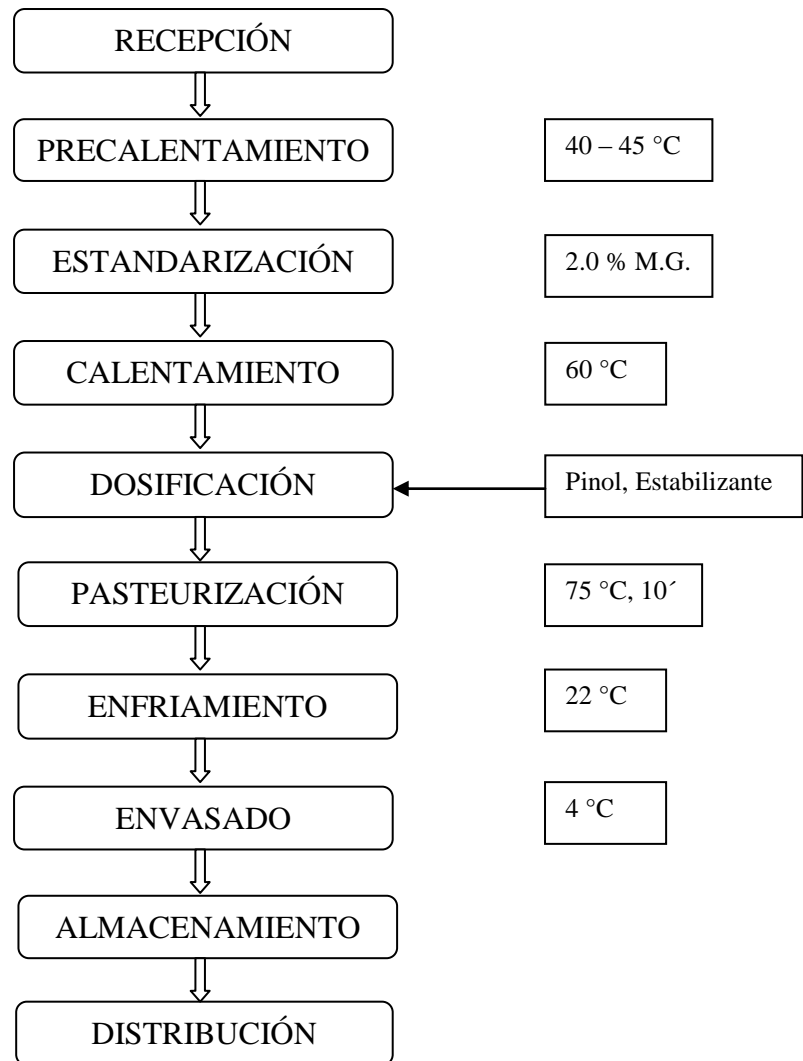
**Cuadro 1.- Superordinación Conceptual.**



Elaborado por: Autor

### 2.4.1 Elaboración de la bebida láctea saborizada con pinol.

Gráfico 3: Diagrama de Flujo de Elaboración de Bebida Láctea



#### **2.4.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA BEBIDA LÁCTEA.**

RECEPCIÓN.- Se recibe la leche cruda y se realizan las pruebas de andén o plataforma de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 09, misma que menciona los análisis a realizar como son materia grasa, acidez, prueba de alcohol, densidad entre las principales.

Para el pinol interesa que el tamaño de partícula sea lo más fina y que no contenga partículas extrañas para lo cual se realiza un tamizado.

PRECALENTAMIENTO.- Se realiza en un tanque batch hasta alcanzar una temperatura de 40 grados centígrados.

ESTANDARIZACIÓN.- se ajusta el contenido de materia grasa al 2%. (Aplicación de cuadrado de Pearson, Anexo 6) con el objetivo de proporcionarle mayor estabilidad al producto.

CALENTAMIENTO.- se realiza un calentamiento de la materia prima hasta llegar a los 60 °C, temperatura a la cual se disuelven mejor los componentes.

DOSIFICACIÓN.- Se adiciona pinol en 12, 15 y 18% y como estabilizante se añadirá tripolifosfato de sodio.

PASTEURIZACIÓN.- Se realiza a 75°C por 10 minutos con el objeto de eliminar las bacterias patógenas.

ENFRIAMIENTO.- se enfría el producto hasta los 22 °C para proceder a tapar.

ENVASADO.- Proceso manual con la utilización de envases de 250 ml de Polipropileno.

ALMACENAMIENTO.- Se almacena en bodegas de refrigeración entre 4 y 5

## 2.5. Hipótesis

Las hipótesis planteadas en la investigación son:

### **Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>:**  $A = B$

**Interpretación:** Los efectos ocasionados por los diferentes porcentajes de sustitución del pinol en la elaboración de la bebida láctea son iguales.

### **Hipótesis Alternativa**

**H<sub>i</sub>:**  $A \neq B$

**Interpretación:** Los efectos ocasionados por los diferentes porcentajes de pinol en la elaboración de la bebida láctea son diferentes.

## 2.6. SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES

**Variable Dependiente:** Bebida láctea saborizada con Pinol.

**Variable Independiente:** Porcentaje de pinol añadido

Uso de un estabilizante.

## CAPÍTULO III

### 3.1. Enfoque

La presente investigación es de modalidad cualitativa y cuantitativa ya que los resultados pueden ser esencialmente analizados mediante el uso de la estadística descriptiva e inferencial.

### 3.2. Modalidad Básica de la Investigación

La modalidad básica de la investigación es experimental y bibliográfica.

**3.2.1.- Investigación bibliográfica – documental.-** Tiene el propósito de desarrollar tecnología, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos, libros, revistas y otras publicaciones. Para desarrollar el método propuesto se realizó la revisión documental de manera periódica para establecer adecuadamente los protocolos para la ejecución de la fase experimental, y también tratar en lo posible de conocer la existencia de resultados obtenidos y experiencias de investigaciones anteriores.

**3.2.2 Investigación experimental o de laboratorio.-** En el estudio desarrollado se toma en cuenta ciertas variables como pH, grados °Brix, las mismas que son medidas en el producto terminado.

### 3.3. Nivel o Tipo de Investigación

El presente estudio es de tipo correlacional y exploratorio.

**Estudio correlacional.-** Los estudios correlacionales tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables; es así que, en el presente trabajo investigativo-tecnológico se desarrolla un método para la



elaboración de una bebida saborizada con pinol y posteriormente medir el grado de aceptación de las distintas formulaciones planteadas.

### **3.4. Población y Muestra**

En el presente trabajo se utiliza 20 catadores de acuerdo a lo establecido por **Irene Gartzia** del Área de Nuevos Alimentos de la Unidad de Investigación Alimentaria. AZTI-Tecnalia; los catadores empleados son los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, es decir la evaluación sensorial se realiza con jueces de cata semientrenados.

#### **3.4.1. Diseño experimental**

Se procedió a aplicar un diseño AxB para las leches saborizadas con pinol con dos replicas para cada tratamiento, como se indica a continuación:

Para la identificación del tratamiento que presente mayor aceptabilidad se aplicó un diseño de bloques completos.

### **FACTOR**

A: Porcentaje de Pinol

B: Porcentaje de Tripolifosfato de sodio

### **NIVELES**

A = 3

B = 2

#### **Factor A = Porcentajes de Pinol**

a0 = 12%

a1 = 15%

a2 = 18%

**Factor B = Porcentaje de Tripolifosfato de Sodio.**

b0= 0.05%

b1 = 0.1%

Como respuesta experimental se obtuvo la cantidad de sólidos solubles (° Brix) de la bebida láctea y el valor de pH (potencial de iones Hidrógeno). La bebida se elabora tomando en cuenta los diferentes tratamientos empleados en el estudio, el número total de tratamientos es 6, cada uno con su respectiva réplica. Se toma una muestra individual de cada tratamiento estudiado y de su réplica, dando un total de 12 muestras.

**3.5. Operacionalización de variables****Cuadro 2.- Operacionalización Variable Independiente: Porcentaje de Pinol****Uso de un estabilizante**

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEM	TÉCNICA
La adición de pinol en la leche se realiza respetando la norma INEN 708 que establece un máximo del 30% de ingredientes añadidos a la leche.	Pinol (harina de cebada, panela, especias)	Mejorar las características.	Pruebas Sensoriales.	Hoja de cata. Anexo 3
Los estabilizantes son sustancias que regulan la consistencia de los alimentos evitando sedimentaciones en los alimentos.	Tripolifosfato de Sodio	Dosis 1000 mg/kg 500 mg/kg	¿En que proporción adicionar a la bebida?	Balanza (Pesado de acuerdo a porcentajes establecidos)

**Elaborado por: Autor**

**Cuadro 3.- Operacionalización Variable Dependiente: Bebida Láctea saborizada con Pinol**

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEM	TÉCNICA
Las bebidas lácteas son alimentos líquidos, a las cuales se incorporan aditivos para otorgarle características específicas.	Bebida Láctea Saborizada.	Pruebas Físico químicas pH - °Brix.	Cambios Drásticos en datos	Diseño Experimental AxB
	Pinol (harina de cebada, panela, especias)	Pruebas Organolépticas.	Grado de Aceptación	Hoja de Evaluación Sensorial. (Anexo 3)

Elaborado por: Autor

### 3.6. Recolección de Información

Todas las actividades concernientes a recolección de información fueron ejecutadas por el investigador y se efectuaron principalmente en el Laboratorio de Procesamiento de la Facultad de Ciencia E Ingeniería en Alimentos.

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido.

Para la recolección de la información se utilizaron las siguientes técnicas:

- Desarrollo de diversas muestras de bebidas saborizadas.
- Las muestras fueron sometidas a análisis sensorial para determinar su aceptación
- Se determina el mejor tratamiento mediante un diseño de bloques balanceados completos, y se realiza un análisis microbiológico en la muestra de mayor aceptabilidad.

- Durante el desarrollo experimental tecnológico se toman datos principalmente de grados Brix y pH del producto final.
- Para obtener la información de la influencia del pinol y estabilizante en las características del producto elaborado se aplicó un Diseño Factorial AxB, con dos réplicas ; donde:

### 3.6.1. Factores.

#### Factor A: Porcentaje de Pinol

ao: 12%

a1: 15%

a2: 18%

#### Factor B: Porcentaje de estabilizante añadido.

bo: 0.05 %

b1: 0.1 %

Lo que implica un total de 6 muestras, con sus respectivas réplicas.

**Tabla 6.- Combinaciones de tratamientos.**

Tratamientos	<b>a</b>	<b>b</b>
	% Pinol	Estabilizante (%)
a0b0	12	0.05
a0b1	12	0.1
a1b0	15	0.05
a1b1	15	0.1
a2b0	18	0.05
a2b1	18	0.1

**Elaborado por: Autor**

Para la determinación del mejor tratamiento se aplicó un diseño de bloques completos, en el mejor tratamiento se realiza un análisis microbiológico.

### **3.6.2. Los Recursos empleados para la investigación fueron:**

Institucionales: Laboratorios de la FCIAL - Biblioteca de la FCIAL

Humanos: Autor

Materiales:

Materia Prima

- Leche
- Pinol
- Tripolifosfato de Sodio

Equipos:

- Balanza
- Tanque batch.
- Computadora.

Instrumentos:

- Termómetro
- Agitador
- Brixómetro
- pH-metro

## **3.7 Procesamiento de la Información**

Una vez recolectada toda la información en una libreta de campo, hojas de cata, se procedió a tabular la información útil en el paquete informático Excel para analizar estos datos mediante las herramientas del mismo programa informático; los resultados se muestran en tablas de datos y gráficas de dispersión.

Para comprobar o rechazar las hipótesis planteadas se utilizó la tabla de análisis de varianza generada en los paquetes informáticos Excel y Statgraphics, y para determinar el mejor tratamiento se realizó la prueba de Tukey generada en el paquete informático Statgraphics

La escritura del proyecto fue realizada en Microsoft Word.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis de Resultados

En la siguiente tabla se explica con detalle los porcentajes utilizados para la formulación de los distintos tratamientos.

**Tabla 7.- Combinaciones de tratamientos.**

Tratamientos	<b>a</b>	<b>b</b>
	% Pinol	Estabilizante (%)
a0b0	12	0.05
a0b1	12	0.1
a1b0	15	0.05
a1b1	15	0.1
a2b0	18	0.05
a2b1	18	0.1

Elaborado por: Autor

#### DISEÑO AxB

#### DATOS DE GRADOS BRUX DEL PRODUCTO TERMINADO

**Tabla 8.- Valores de ° Brux en el producto terminado**

Tratamiento	Réplica 1	Réplica 2
a0b0	18	19
a0b1	18	18
a1b0	19	19
a1b1	19	19
a2b0	20	20
a2b1	19	20

Elaborado por: Autor

Ecuación que rige el diseño

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (AB)_{ij} + \tau_k + \xi_{ijk}$$

## FORMULAS

Suma de cuadrados totales

$$SCT = \sum_i \sum_j Y_{ijk}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{a * b * r}$$

**SCT =**

6

Suma de cuadrados de tratamientos:

$$SCTr = \frac{1}{r} \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{a * b * r}$$

Suma de cuadrados de Replicas:

$$SCR = \frac{1}{a * b} \sum Y_{..k}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{a * b * r}$$

**SCR =**

0,333

Suma de cuadrados de error:

$$SCE = SCT - SCTr - SCR$$

**SCE =**

0,667

Suma de cuadrados de A:

$$SCA = \frac{1}{b * r} \sum Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{a * b * r}$$

**SCA =**

4,5

Suma de Cuadrados de B:

$$SCR = \frac{1}{a * r} \sum Y_j^2 - \frac{(Y_{..})^2}{a * b * r}$$

**SCB =**

0,333

Suma de Cuadrados A\*B:

$$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB$$

**SC A\*B =**

0,167

A continuación se presenta la tabla análisis de varianza elaborada en Microsoft Excel. Los mismos que coinciden con los resultados en el paquete informático Stahgraphics, que se reportan en anexos.

**Tabla 9.- Análisis en datos de ° Brix de la Bebida.**

Fuente V.	Suma C.	Grados L.	Cuadrados M	Razón V	F(Teórico)	DECISIÓN
REPLICAS	0,333	1	0,333			
A	4,5	2	2,25	16,875	5,786135	RECHAZO
B	0,333	1	0,333	2,5	6,607891	ACEPTO
AB	0,167	2	0,083	0,625	5,786135	ACEPTO
ERROR	0,667	5	0,133			
TOTAL	6	11				

**Elaborado por: Autor**

En este caso el Factor A que corresponde a los porcentajes de pinol añadidos para la elaboración de la bebida, nos da un valor de p menor a 0,05 y con ello se refleja que este factor tiene un efecto significativo y que los niveles de este factor inciden en los grados Brix (sólidos solubles) medidos en el producto final, por lo que se procede a realizar la prueba de diferencias de Tukey.

$$T = q\sqrt{CME / n}$$

Donde:

q = Valor de tablas

CME = Cuadrados Medios Error

n = Número de catadores



**Tabla 10 .- Resultados aplicando Tukey al Factor A (% de Pinol)**

Multiple Range Tests for Grados Brix by Porcentaje Pinol

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
0	4	18,25	X
1	4	19,0	XX
2	4	19,75	X

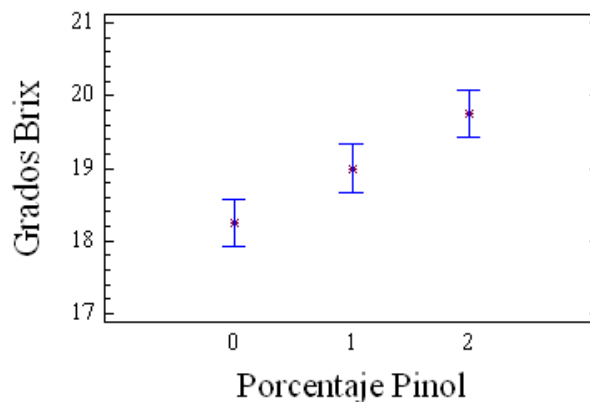
  

Contrast	Difference	+/- Limits
0 - 1	-0,75	0,840128
0 - 2	*-1,5	0,840128
1 - 2	-0,75	0,840128

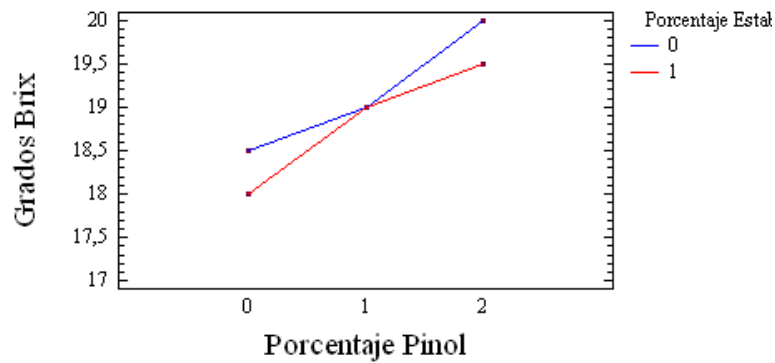
**Elaborado por: Autor**

Al aplicar la prueba de Tukey en Stahgraphics para el factor A (Porcentaje de Pinol) se obtiene que se percibe una diferencia entre los niveles a0 y a2, la cual se señala debidamente con un (\*) y denota una diferencia estadística significativa.

Tomando como referencia los promedios obtenidos el nivel a2 (18% Pinol) es el de mayor porcentaje de sólidos solubles presentes en la bebida.

**Gráfico 4 .- Valores Promedio de ° Brix en los tratamientos.****Elaborado por: Autor**

En el gráfico presentado se ratifica lo mencionado anteriormente, pues se nota claramente que el nivel a2 es el de mayor cantidad de sólidos solubles presentes en la bebida.

**Gráfico 5.- Representación de la interacción entre factores**

Elaborado por: Autor

Según el grafico generado en Stahgraphics no hay interacción entre los factores a y b.

## DISEÑO AxB

### PARA DATOS DE pH DEL PRODUCTO TERMINADO

**Tabla 11.- Valores de pH en el producto terminado.**

Tratamiento	Réplica 1	Réplica 2
a0b0	6,85	6,8
a0b1	6,9	6,9
a1b0	6,85	6,85
a1b1	6,9	6,9
a2b0	6,85	6,9
a2b1	6,9	6,9

Elaborado por: Autor

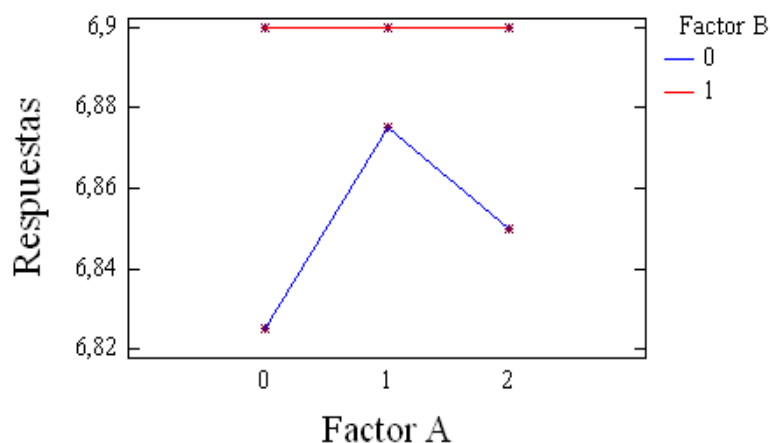
**Tabla 12 .- ANOVA para valores de pH medidos en la bebida.**

Fuente V.	Suma C.	Grados L.	Cuadrados	Razón V	F(Teórico)	DECISIÓN
REPLICAS	0,000001	1	0,000			
A	0,0013	2	0,000625	1,25	5,78613504	ACEPTO
B	0,007	1	0,007500	15	6,60789097	RECHAZO
AB	0,001	2	0,001	1,250	5,78613504	ACEPTO
ERROR	0,003	5	0,000500			
TOTAL	0,0125	11				

Elaborado por: Autor

Del análisis de los datos obtenidos de los valores de pH de la bebida se tiene que el factor B que en este caso corresponde al porcentaje de Tripolifosfato de Sodio incorporado a la bebida con el fin de lograr un efecto estabilizante, presenta un valor de F calculado (15.00) mayor al F teórico (6,60) , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se comprende que se tiene un efecto significativo del Factor B en el pH final de la bebida , de igual forma no se presenta un efecto de interacción entre los dos factores. Esto se explica porque el estabilizante utilizado es una base y por ende va a incidir en el valor registrado de pH.

**Gráfico 6.- Interacción estimada entre los 2 factores.**



**Elaborado por: Autor**

En el gráfico se observa que el nivel 0 y 1 del factor B no interaccionan de ninguna forma y que los niveles b1 presentan un valor de pH igual que es 6.9 y es el mas alto porque en este nivel se adiciono un % mayor de Tripolifosfato de Sodio.

## ANÁLISIS SENSORIAL

Se aplicó un diseño de bloques completos. La hoja de evaluación se encuentra en el anexo 2.

La numeración de los tratamientos mostrada a continuación es la que se utilizó para los análisis estadísticos y para presentar los resultados obtenidos, por fines de aleatorización se colocó las muestras en el siguiente orden:

**Tabla 13.- Codificación utilizada para la Evaluación Sensorial.**

Orden	Código	Combinación	% Pinol	% Estabilizante
1	232	a0b1	12	0.1
2	454	a1b1	15	0.1
3	565	a2b1	18	0.1
4	676	a0b0	12	0.05
5	787	a1b0	15	0.05
6	989	a2b0	18	0.05

**Elaborado por: Autor**

Los valores de la escala estructurada para el análisis sensorial por parte de los catadores, representan lo siguiente:

- 1 = Nada aceptable
- 2 = Poco Aceptable
- 3 = Ni agrada ni desagrada
- 4 = Aceptable
- 5 = Muy Aceptable

**Tabla 14.- Datos de Aceptabilidad proporcionados por los catadores.**

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	$\chi$
a0b1	4	3	4	3	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3.45
a1b1	3	3	4	4	2	4	3	3	2	4	5	3	3	3	4	2	4	3	2	2	3.15
a2b1	5	3	5	3	5	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	1	3	3	4	4	3.8
a0b0	4	4	5	3	4	3	3	4	2	5	2	4	2	4	3	1	2	3	4	4	3.3
a1b0	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4	3	3	5	4	5	1	3	5	2	2	3.85
a2b0	4	3	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3.8

Elaborado por: Autor

**Tabla 15.- Datos de Dulzor proporcionados por los catadores.**

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	$\chi$
a0b1	4	3	4	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3.6
a1b1	3	2	4	5	2	5	3	3	3	3	5	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3.4
a2b1	5	2	5	4	4	5	4	4	5	5	2	4	5	2	4	1	4	4	1	3	3.65
a0b0	4	4	4	3	4	5	3	4	3	5	2	3	5	4	3	1	3	4	2	2	3.4
a1b0	3	3	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	5	3	5	1	3	5	3	5	3.75
a2b0	4	4	4	4	2	2	4	3	4	4	4	2	4	3	4	4	3	4	4	3	3.5

Elaborado por: Autor

**Tabla 16.- Datos de Sabor proporcionados por los catadores.**

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	x
a0b1	4	3	4	3	4	4	2	3	3	4	4	5	3	3	3	2	4	4	4	5	3.55
a1b1	3	2	4	5	2	4	3	2	2	4	5	3	3	2	4	2	4	4	3	4	3.25
a2b1	4	3	5	2	5	5	4	4	4	5	2	4	4	3	4	1	4	4	4	4	3.75
a0b0	4	4	5	3	4	5	3	4	2	5	2	3	2	2	4	1	3	4	2	3	3.25
a1b0	3	3	5	3	4	3	4	4	4	4	3	3	5	3	5	1	4	5	2	5	3.65
a2b0	4	3	5	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3.6

Elaborado por: Autor

**Tabla 17.- Datos de Color proporcionados por los catadores.**

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	x
a0b1	3	4	4	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	2	4	5	4	3.6
a1b1	4	3	4	5	2	3	4	4	4	4	5	4	3	2	4	3	4	5	4	3	3.7
a2b1	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	3	3	2	4	5	3	3	4	2	4	3.6
a0b0	4	4	4	2	4	3	4	3	5	4	2	3	2	2	4	2	3	4	3	3	3.25
a1b0	3	4	4	3	2	2	4	2	4	5	2	4	4	4	5	4	3	4	2	4	3.45
a2b0	3	4	5	4	2	2	3	2	4	5	4	4	5	3	4	5	3	4	4	3	3.65

Elaborado por: Autor

**FÓRMULAS:**

Suma de Cuadrados Totales

$$SCT = \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{r * t}$$

Suma de Cuadrados de Bloques

$$SCB = \frac{1}{T} \sum Y_{i.}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{r * t}$$

Suma de Cuadrados de Tratamientos

$$SCTr = \frac{1}{r} \sum Y_{.j}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{r * t}$$

Suma de Cuadrados del Error

$$SCE = SCT - SCTr - SCB$$

**ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA LÁCTEA.****Tabla 18 .- Análisis de varianza para aceptabilidad.**

Fuente V	Suma C	Grados L	Cuadrados M	Razón V	F Teórico
TRATAM	8,942	5	1,7883	2,79	2,310225
BLOQUE	35,758	19	1,8820	2,94	1,69707
RESIDUO	60,892	95	0,6410		
TOTAL	105,592	119			

**Elaborado por: Autor**

La Tabla ANOVA para la aceptabilidad del producto nos indica que la contribución de cada factor es moderado habiendo quitado los efectos de todos otros factores.

Ya que 2 valores de (p) son menores de 0,05, estos factores tienen efecto estadísticamente significativo sobre la aceptabilidad que pueda presentar la bebida, trabajando a un nivel de confianza del 95,0 %.

Por lo que se procede a realizar una prueba de comparación múltiple como es la de Tukey para determinar el tratamiento que según los catadores se define como la más aceptable.

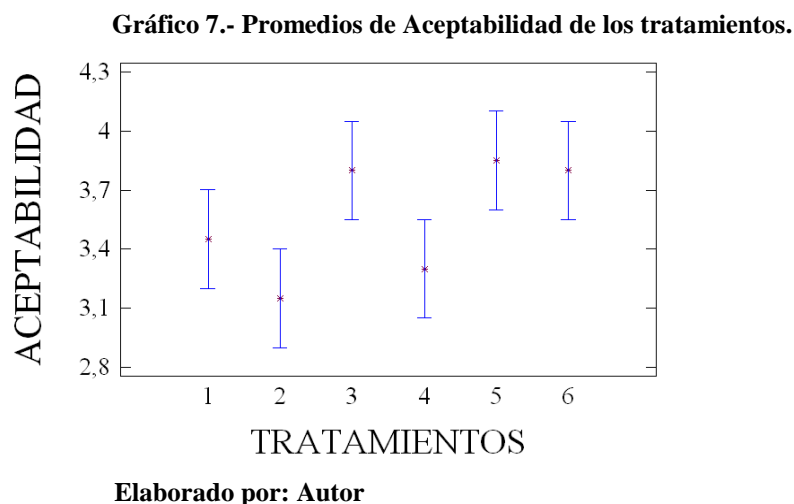
**Tabla 19.- Prueba de Rangos Múltiples (Tukey) para la aceptabilidad de los tratamientos.**

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
TRATAMIENTOS	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2	20	3,15	X
4	20	3,3	X
1	20	3,45	X
3	20	3,8	X
6	20	3,8	X
5	20	3,85	X
Contrast	Difference		+/- Limits
1 - 2	0,3		0,736374
1 - 3	-0,35		0,736374
1 - 4	0,15		0,736374
1 - 5	-0,4		0,736374
1 - 6	-0,35		0,736374
2 - 3	-0,65		0,736374
2 - 4	-0,15		0,736374
2 - 5	-0,7		0,736374
2 - 6	-0,65		0,736374
3 - 4	0,5		0,736374
3 - 5	-0,05		0,736374
3 - 6	0,0		0,736374
4 - 5	-0,55		0,736374
4 - 6	-0,5		0,736374
5 - 6	0,05		0,736374

**Elaborado por: Autor**

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar los tratamientos que son significativamente diferentes de los otros. No hay diferencias estadísticamente significativas entre los pares de promedios a un nivel de confianza del 95,0%.





Se nota que la media mas alta es la del tratamiento numero 5 que corresponde a la combinación (a1b0) 15% de Pinol y 0.05% de Tripolifosfato de Sodio.

### **DULZOR DE LA BEBIDA LÁCTEA.**

A continuación se presentan los resultados obtenidos para el atributo dulzor de la bebida láctea saborizada.

**Tabla 20.- Análisis de varianza para atributo dulzor.**

Fuente Varianza	Suma Cuadrados	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Razón Varianza	F Teórico	Decisión
TRATAM	2,000	5	0,4000	0,51	2,3102248	Acepto
BLOQUE	43,367	19	2,2825	2,92	1,6970703	Rechazo
RESIDUO	74,333	95	0,7825			
TOTAL	119,700	119				

**Elaborado por: Autor**

Se presentan los valores obtenidos y se tiene que el factor B tiene un valor de p menor que 0,05 por lo que el mismo tiene un efecto estadístico significativo sobre las respuestas obtenidas, esto a un nivel de confianza del 95%.

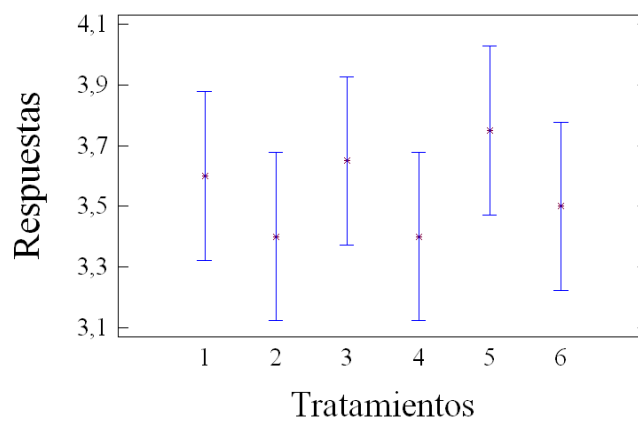
**Tabla 21.- Prueba de comparación múltiple Tukey para atributo Dulzor.**

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2	20	3,4	X
4	20	3,4	X
6	20	3,5	X
1	20	3,6	X
3	20	3,65	X
5	20	3,75	X
Contrast	Difference		+/- Limits
1 - 2	0,2		0,813601
1 - 3	-0,05		0,813601
1 - 4	0,2		0,813601
1 - 5	-0,15		0,813601
1 - 6	0,1		0,813601
2 - 3	-0,25		0,813601
2 - 4	0,0		0,813601
2 - 5	-0,35		0,813601
2 - 6	-0,1		0,813601
3 - 4	0,25		0,813601
3 - 5	-0,1		0,813601
3 - 6	0,15		0,813601
4 - 5	-0,35		0,813601
4 - 6	-0,1		0,813601
5 - 6	0,25		0,813601

**Elaborado por: Autor**

El valor obtenido de la diferencia mínima significativa de Tukey es 0,813601 y según se muestra en la tabla de comparación múltiple no hay una diferencia de promedios de los tratamientos que sea mayor al valor de Tukey obtenido , por lo que se concluye que los catadores no perciben muy bien las diferencias de dulzor en el producto.

**Gráfico 8.-Promedios de los resultados de dulzor**



**Elaborado por: Autor**

Después de observar la grafica presentada se puede manifestar que los catadores perciben al tratamiento numero 5 como la muestra mas dulce, la cual corresponde a la combinación siguiente (a1b0) = 15% Pinol y 0.05 % Estabilizante.

### COLOR DE LA BEBIDA LÁCTEA.

Tabla 22.- Análisis de varianza de datos de color.

Fuente Varianza	Suma Cuadrados	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Razón Varianza	F Teórico	Decisión
TRATAM	2,742	5	0,5483	0,80	2,3102248	Acepto
BLOQUE	26,292	19	1,3838	2,03	1,6970703	Rechazo
RESIDUO	64,758	95	0,6817			
TOTAL	93,792	119				

Elaborado por: Autor

El valor F calculado 2,03 es mayor que 1,69 (valor f Teórico) se procede a la prueba de Tukey.

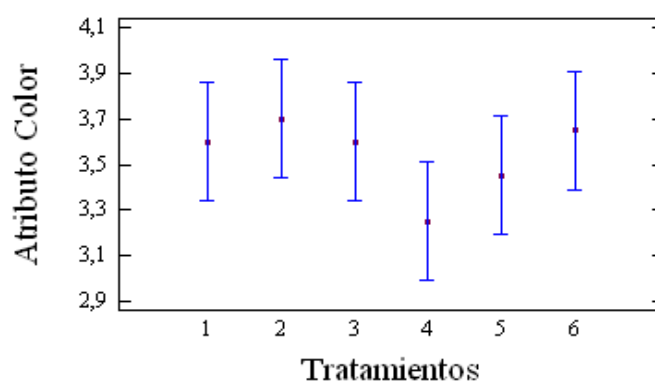
Tabla 23.- Prueba de Tukey para el atributo color.

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
4	20	3,25	X
5	20	3,45	X
3	20	3,6	X
1	20	3,6	X
6	20	3,65	X
2	20	3,7	X
Contrast	Difference		+/- Limits
1 - 2	-0,1		0,759395
1 - 3	0,0		0,759395
1 - 4	0,35		0,759395
1 - 5	0,15		0,759395
1 - 6	-0,05		0,759395
2 - 3	0,1		0,759395
2 - 4	0,45		0,759395
2 - 5	0,25		0,759395
2 - 6	0,05		0,759395
3 - 4	0,35		0,759395
3 - 5	0,15		0,759395
3 - 6	-0,05		0,759395
4 - 5	-0,2		0,759395
4 - 6	-0,4		0,759395
5 - 6	-0,2		0,759395

Elaborado por: Autor

No se nota ninguna diferencia de medias de los tratamientos mayor a la diferencia de tukey, la muestra que obtuvo un valor mayor en la calificación en cuanto a su color es la número 2 (15% Pinol ; 0,1% Tripolifosfato Sodio.)

**Gráfico 9 .- Promedios de los tratamientos para atributo Color.**



Elaborado por: Autor

## SABOR DE LA BEBIDA LÁCTEA.

**Tabla 24.- Análisis de Varianza de las respuestas de Sabor de la Bebida.**

<b>Fuente Varianza</b>	<b>Suma Cuadrados</b>	<b>Grados Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Razón Varianza</b>	<b>F Teórico</b>	<b>Decisión</b>
<b>TRATAM</b>	4,442	5	0,8883	1,14	2,3102248	Acepto
<b>BLOQUE</b>	41,825	19	2,2013	2,84	1,6970703	Rechazo
<b>RESIDUO</b>	73,725	95	0,7761			
<b>TOTAL</b>	119,992	119				

Elaborado por: Autor

El valor de F calculado 2,84 es mayor que el F teórico 1,69 por lo que se realiza la comparación múltiple.

**Tabla 25.- Prueba de Tukey para atributo sabor.**

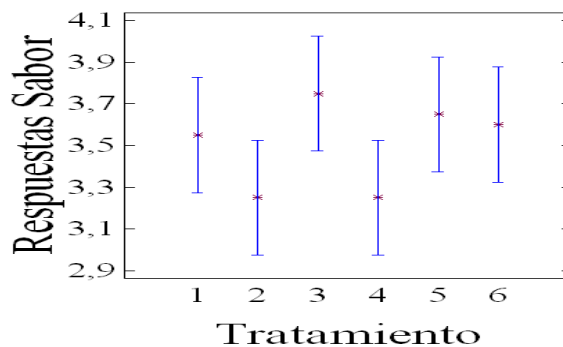
Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamiento	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
4	20	3,25	X
2	20	3,25	X
1	20	3,55	X
6	20	3,6	X
5	20	3,65	X
3	20	3,75	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,3	0,810265
1 - 3	-0,2	0,810265
1 - 4	0,3	0,810265
1 - 5	-0,1	0,810265
1 - 6	-0,05	0,810265
2 - 3	-0,5	0,810265
2 - 4	0,0	0,810265
2 - 5	-0,4	0,810265
2 - 6	-0,35	0,810265
3 - 4	0,5	0,810265
3 - 5	0,1	0,810265
3 - 6	0,15	0,810265
4 - 5	-0,4	0,810265
4 - 6	-0,35	0,810265
5 - 6	0,05	0,810265

Elaborado por: Autor

Al revisar los resultados de la prueba se nota que no se tiene un valor mayor al de 0,8102 de Tukey por lo que los catadores no pueden percibir una diferencia significativa entre los tratamientos, pero de acuerdo a los promedios se deduce que el T3 (a2b1) 18% pinol y 0.1% de estabilizante es el que presenta un mejor sabor ante los catadores.

**Gráfico 10 .- Promedios de los datos de Sabor**

Elaborado por: Autor

## 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

La interpretación de datos en relación al estudio del mejor tratamiento se lo ha realizado con los programas estadísticos Excel, Stathgraphics 4.0 en donde se concluye que el mejor tratamiento en cuanto a su aceptabilidad y dulzor es el correspondiente **(a1b0) 15% de Pinol y 0.05% de Tripolifosfato de Sodio**. En cuanto a los atributos Color y Sabor tenemos que el T2 y T3 son los tratamientos o combinaciones con los cuales se obtuvo los valores promedios mas altos, respectivamente. El T2 (a1b1) = 15% de Pinol y 0.1 % de TPS obtuvo un promedio de 3,7. El T3 (a2b1) = 18 % Pinol y 0.1 % TPS presento una calificación promedio de 3,75. Teniendo en la escala estructurada al valor 4 como Agradable.

En lo referente al análisis sensorial para la recolección e interpretación de datos se realizó con 20 catadores utilizando una hoja de cata con una escala hedónica, donde se expone a elección a los catadores las características organolépticas (dulzor, color, sabor y aceptabilidad) del producto desarrollado, después se ha utilizado los programas anteriormente ya mencionados para el procesamiento estadístico de los datos para así determinar e identificar la mejor combinación

### Análisis Microbiológico

El análisis microbiológico se lo realizo en los Laboratorios de Control y Análisis de Alimentos, **LACONAL**, realizada solo en el mejor tratamiento en cuanto a la aceptabilidad: las pruebas realizadas fueron:

- *Coliformes totales*
- *Escherichia Coli*.

Los resultados se encuentran en el Anexo 9, los datos reportados por el laboratorio cumplen completamente la **NORMA TÉCNICA INEN 708** establecida para la **leche con ingredientes**, en cuanto a requisitos microbiológicos, lo cual se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 26.- Requisitos Microbiológicos para Leche con Ingredientes.**

Requisito	Unidad	Pasteurizada Máx. NTE-INEN 708	Esterilizada Máx. NTE-INEN 708	Leche Saborizada con Pinol.	Método de Ensayo
Coliformes Totales	Coliformes/cm3	5	Negativo	Negativo	INEN 1529
Escherichia Coli	Escherichia Coli/cm3	Negativo	Negativo	Negativo	INEN 1529

### 4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis nula planteada para esta investigación mencionaba que no se percibía ninguna diferencia entre los tratamientos, es decir que todos eran iguales.

Mientras que la hipótesis alternativa señalaba que se notaba una diferencia en los tratamientos realizados, como resultado tenemos que se rechaza la **Hipótesis Nula** ( $H_0: T_1 = T_2 = T_3 \dots n$ ) y se acepta la **Hipótesis alternativa** ( $T_1 \neq T_2 \neq T_3 \dots n$ ) de que al menos uno de los tratamientos es diferente al resto de tratamientos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Se ha logrado elaborar una bebida láctea saborizada con la incorporación de pinol que permite el aprovechamiento de este alimento subutilizado en el Cantón Salcedo y el cual hasta el día de hoy no ha sido incorporado en la dieta alimentaria habitual de las personas y menos aún se lo ha pretendido dar un aprovechamiento e industrialización, le constituye en una alternativa que genera rentabilidad a la industria que lo realice y produciendo satisfacción al consumidor creando un ambiente equilibrado productor-consumidor ya que este sería un producto nutricional por la fuente de nutrientes que este aporta que a su vez esta bebida bien procesada tiene una vida útil considerable que se encuentra dentro de la norma que regula la comercialización de esta familia de productos.

Se aplicó satisfactoriamente una evaluación sensorial, la cual nos permitió conocer las cualidades organolépticas que presenta la bebida láctea saborizada, obteniendo valores promedio de cada atributo medido que fueron satisfactorios, en cuanto a los atributos Color y Sabor tenemos que el T2 y T3 son los tratamientos o combinaciones con los cuales se obtuvo los valores promedios más altos, respectivamente. El T2 (a1b1) = 15% de Pinol y 0.1 % de TPS obtuvo un promedio de 3,7. El T3 (a2b1) = 18 % Pinol y 0.1 % TPS presentó una calificación promedio de 3,75, teniendo en la escala estructurada al valor 4 como Agradable.

Se pudo señalar el mejor tratamiento para bebida a base de leche y pinol, basándonos en los valores de los criterios de los catadores, en cuanto a aceptabilidad es el correspondiente (a1b0) 15% de Pinol y 0.05% de Tripolifosfato de Sodio, lo que la hace una bebida agradable para el consumo y que puede competir dentro del mercado, y además presenta un contenido nutricional bastante adecuado para toda persona en especial niños y adolescentes.



La viabilidad técnica del proceso es posible ya que se esta demostrando que la bebida desarrollada presenta todas las condiciones para que esta sea elaborada en cualquier planta láctea ,ya que la puesta en marcha no requiere mayor inversión puesto que la maquinaria necesaria para su elaboración es la misma que existe en una planta láctea básica, además que la línea de flujo de elaboración de la bebida láctea se adaptaría muy fácilmente a la organización que posea una industria en cuanto a la distribución de maquinaria, tiempos, materiales, y no implica un incremento de personal inmediato, pues todo dependerá de los volúmenes de venta alcanzados.

Para la elaboración de la bebida se utilizo un aditivo alimentario de muy poco uso en la industria láctea en el Ecuador como es el caso del Tripolifosfato de Sodio el cual de acuerdo a los datos obtenidos no actúa de una manera eficaz para contrarrestar la precipitación de sólidos presentes en la bebida, no obstante de acuerdo con los gráficos obtenidos en el paquete estadístico Stahgraphics, el tripolifosfato tampoco registra una interacción con los otros componentes, al tomar como parámetros de medición los ° Brix y el pH de la bebida, por lo cual se concluye que en el trabajo de investigación no se utilizó el estabilizante adecuado, por lo que la influencia del mismo no es significativa en la estabilidad del producto elaborado, dejando abierta la posibilidad a estudios posteriores que empleen otro tipo de estabilizantes que pueden actuar de manera mas efectiva para el mantenimiento de la estabilidad de este tipo de productos.

## 5.2 Recomendaciones

Se puede emplear la ultra pasteurización como un método para alargar el tiempo de vida útil de este producto, pero tomando en cuenta los componentes del mismo para evitar pérdidas nutricionales.

En futuros trabajos de investigación se sugiere el empleo de otro tipo de estabilizante, entre los cuales se podría citar la goma guar, goma xantan, carragenina, recodam, este último es ampliamente utilizado en la elaboración de productos como la leche chocolatada y químicamente resulta de la mezcla de sustancias químicas como la carragenina y el CMC. O a su vez el empleo de otros estabilizantes que presenten reacciones sinérgicas entre sí para mejorar el control de este fenómeno.

Las pruebas de andén o plataforma que se realicen a la materia prima dependerán básicamente del tamaño de la empresa y de los volúmenes con los que se trabajen a diario, puesto que a mayor cantidad de materia prima más rigurosos deben ser los controles para evitar grandes pérdidas provocadas por contaminación en la materia prima.

Al comercializar la bebida se debe manifestar en la parte más visible de la etiqueta que se debe realizar una agitación vigorosa antes del consumo de la misma, debido a que en estos productos siempre se presentan sedimentaciones sea cual fuere el estabilizante usado.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1 Datos Informativos

**Título:** Proponer y fundamentar la elaboración de la bebida láctea para su incorporación en la dieta de niños y adolescentes.

**Institución ejecutora:** Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

**Beneficiarios:** Consumidores en general.

**Ubicación:** Cantón Salcedo; Provincia de Cotopaxi

**Inicio:** Septiembre 2009 **Culminación:** Mayo 2010

**Equipo técnico responsable:** Dimitri Carrillo.

#### 6.2 Antecedentes de la Propuesta

En la elaboración de la bebida saborizada con pinol se incentiva a la industria láctea con la utilización del subproducto de la elaboración de queso, el producto desarrollado está enfocado para ser consumido por todas las personas sin distinción de edad ni sexo, pero por su contenido nutricional se enfoca mas para niños y adolescentes pues estos grupos requieren mayores cantidades de calcio y comúnmente no es consumida porque la leche sola no es de gran aceptabilidad para los mismos.

Al elaborar la bebida saborizada se ha determinado que el mejor tratamiento por su aceptabilidad es el correspondiente (a1b0) 15% de Pinol y 0.05% de Tripolifosfato de Sodio.

La elaboración de la bebida se la ha realizado utilizando la tecnología apropiada, teniendo en cuenta que cada operación del proceso cumple un objetivo particular que ayuda a la presentación final del producto elaborado, y que asegura la inocuidad del mismo.

La materia prima como el pinol debe presentar características como una humedad máxima de 12%, el tamaño de partícula debe permitir la normal disolución de las mismas en la leche, evitando que se formen grumos los cuales alteran las características finales.

Se han realizado trabajos de investigación relacionados con la elaboración de bebidas lácteas saborizadas, así como trabajos en los que se mencionan las características de los estabilizantes y sus diferentes usos en productos alimentarios, pero en ninguna de estas investigaciones se emplea el Pinol como ingrediente principal para la elaboración de estas bebidas saborizadas, por lo cual la presente investigación se torna importante desde el punto de vista del incentivo a la producción de alimentos, los cuales se han dejado a un lado o que han pasado a segundo plano debido a la falta de tecnologías apropiadas para la transformación en distintos productos alimenticios. De igual forma se ofrece un alimento nuevo que cumple y satisface las necesidades nutricionales de las personas.

Trabajos relacionados con la elaboración de bebidas lácteas saborizadas y el uso de estabilizantes:

- Bayas Gladys, Stacey María (1992) “Elaboración de Leche de Quinoa Saborizada – gelificada”
- Sánchez Marco (1997) “Efecto de los estabilizantes en la elaboración de leche Chocolateada”
- Vega Gabriela (2006) “Efecto del CMC en la elaboración de la leche Chocolateada ”

- Llerena Doris (2009) “Incidencia de la incorrecta utilización de los estabilizantes en la sedimentación de la Leche Chocolateada”

### **6.3 Justificación**

La tecnología desarrollada es fundamentada en revisión bibliográfica lo que nos permite manifestar que la elaboración de esta bebida si es posible, a su vez renovando la materia prima para así poder obtener un producto alimenticio de calidad para los consumidores.

En el desarrollo de la presente tecnología se pretende contribuir a la sociedad ecuatoriana en general, tanto a los productores lácteos y consumidores finales con el aprovechamiento del pinol subproducto obtenido de la molienda de la machica (Harina de cebada) con especias y panela, todos estos subproductos no tienen una utilidad fija establecida, en el caso de la panela que es un producto secundario resultante de la obtención de azúcar de caña, se puede notar claramente que su consumo no es habitual entre los ecuatorianos, la harina de cebada o machica tampoco tiene un uso principal y su consumo tampoco es habitual en la población por lo que tiene que usarse en la elaboración de galletas, pan integral, pero en cantidades menores.

### **6.4 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Proponer y fundamentar la elaboración de la bebida láctea para su incorporación en la dieta de niños y adolescentes

### **Objetivos Específicos**

Sugerir el empleo de otro tipo de estabilizante para la elaboración de la bebida láctea saborizada para reducir el volumen de sedimento con el fin de garantizar un producto de calidad al consumidor.

Realizar una comparación económica del producto elaborado frente a productos de características similares que actualmente están en el mercado.

Propender el producto elaborado mediante campañas de difusión en escuelas y colegios del Cantón Salcedo.

### **6.5 Análisis de Factibilidad.**

La aceptación del producto es buena ya que este dato fue fruto de las cataciones realizadas a los estudiantes de la FCIAL. La hoja de cata aplicada se reporta como anexo 2.

Al realizar el costo del producto elaborado con referencia a los existentes en el mercado se puede apreciar que el costo del Yogurt “Toni” con Fibra y Ciruela tiene el valor de 0,60 centavos de dólar en la presentación de 250 ml, y la bebida desarrollada alcanza el valor de 0,42 centavos de dólar

Por otra parte la leche saborizada Marca Comercial “Toni” de 250 ml tiene un valor de (0,60 centavos de dólar) y la de 1 litro vale 1,50 dólares mientras que la bebida láctea saborizada con pinol de 250 ml tendría un valor en el mercado de 0,42 centavos de dólar y la de un litro tendría un valor de 1,20, para las dos presentaciones se estima un 20% de utilidad generada.

En general los estabilizantes en forma independientes no cumplen todas las funciones que se pretende de ellos o las cumple en forma parcial, lo que ha llevado a mezclar y combinar los diferentes principios para obtener mejores resultados.

A causa de esto se encontraron importantes sinergias resultantes de estas combinaciones, lo que lleva realmente a formar sistemas de estabilización sumamente versátiles y óptimos para la industria de los alimentos.

**Tabla 27 .- Balance de costos para elaboración de la bebida.(100 kg)**

<b>Materia Prima</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Precio 1 kg (\$)</b>	<b>Precio 1 kg Bebida</b>	<b>0,250 kg</b>
Leche	84,95	0,50	0,42475	0,1062
Pinol	15	1,10	0,165	0,04125
Estabilizante (TPS)	0,05	7,00	0,0035	0,000875
Envase	1 unidad	0,15	0,15	0,10
Etiqueta	1 unidad	0,08	0,08	0,05
<b>Total =</b>			<b>0,83</b>	<b>0,29</b>
➤ Suministro y Combustible (10%)				0,083
➤ Mano de obra (10%)				0,083
➤ Maquinaria (5%)				0,0415
➤ Utilidad (20%)				0,166
				0,029
				0,029
				0,015
				0,058

#### **PRESENTACIÓN 1 LITRO.**

**Costo total=** (0,83 + 0,083 + 0,083 + 0,0415 + 0,166)

**Costo total= \$ 1,20**

#### **PRESENTACIÓN DE 250 cc.**

**Costo total=** (0,29 + 0,029 + 0,029 + 0,015 + 0,058)

**Costo total= \$ 0,42**

Se puede apreciar que el producto elaborado tendría un costo de 1,20 dólares por cada litro de la bebida y por la presentación de 250 ml un costo de 0,42 centavos de dólar. El costo de la producción por litro es mucho más rentable que producir por presentaciones de 250 ml ya que el valor de la etiqueta y el envase no varía mucho por presentación.

## 6.6 Fundamentación

Las bebidas lácteas que promueven la salud siguen gozando de una popularidad cada vez mayor en todo el planeta. Los lanzamientos de nuevas bebidas lácteas que promueven un efecto beneficioso para la salud gozan de una popularidad cada vez mayor y ahora representan más del 70 % de todos los lanzamientos de bebidas lácteas a escala mundial.

Tim Van der Schraelen, director de marketing y comunicación de BENEIO-Orafti, explica: "Estamos viendo un creciente énfasis en la salud en la sociedad a medida que la obesidad se está convirtiendo en un problema global, y aunque la comodidad sigue siendo uno de los principales impulsores en la promoción de las bebidas lácteas (el 17 % de los nuevos productos utilizan este concepto para vender el producto), su popularidad se ha visto sobrepasada por la salud como principal reclamo utilizado para estimular las ventas, y un 53 % de los fabricantes lo utilizan para vender el producto.

Según Datamonitor (Firma de Investigación) entre el 2004 y 2008 los lanzamientos de nuevos productos con fibra en todo el mundo se multiplicaron casi por cinco, en un intento por aprovechar las nuevas tecnologías del sector para vencer el rechazo tradicional de los consumidores hacia esa clase de productos. El nuevo entusiasmo por las fibras supone en un intento de los fabricantes de destacar el lado saludable de sus productos, además que como se menciono los consumidores cada día exigen más contenido nutricional en su comida y bebida envasada.

Como unidad dentro de la estructura orgánica de la empresa, la ingeniería de producto tiene como función principal convertir en realidad, mediante la creación de productos y servicios concretos, lo que los estudios de mercado señalaron como deseable, y que la función comercial a través de la plantación del producto (estudio básico) específico como algo necesario para lograr los objetivos previstos exigiendo de quien la realiza: capacidad creativa, sólidos conocimientos científicos y tecnológicos, habilidad práctica, perseverancia y experiencia en el manejo de tecnologías de investigación.



Se ha establecido que “generalmente el mejor diseño es el más simple”, por lo que si el producto se diseña en forma compleja, su costo aumentará y disminuirá su confiabilidad al incluir un mayor número de componentes en el mismo. (MONTGOMERY, 1991)

Convengamos con Juan Velasco que: "La falta de calcio puede determinar raquitismo en el crecimiento u osteoporosis en edades más avanzadas, así como numerosos problemas nerviosos provocados por su carencia. El magnesio interviene en la correcta asimilación del calcio, inhibe el proceso de esclerosis en los vasos sanguíneos y participa en el funcionamiento del músculo cardíaco. El fósforo mejora la capacidad de concentración, la memoria y fortalece el sistema nervioso. El zinc, el hierro y el cobre actúan conjuntamente como potentes antioxidantes, protegiendo las membranas celulares, estimulando las defensas y mejorando el proceso digestivo".

Alfred Vogel asegura de manera rotunda que: Organizar la alimentación en la persona obesa es suficiente en muchas ocasiones para que baje de peso, y que la dieta debe ser ligeramente restringida en cantidad y equilibrada en cuanto a la calidad. Las dietas ricas en fibras favorecen el tránsito intestinal, disminuyen la absorción de grasas y azúcares y producen una saciedad más rápida que hace disminuir la cantidad de alimento ingerido.

## 6.7 Metodología

RECEPCIÓN.- Se recibe la leche cruda y se realizan las pruebas de andén o plataforma, mismas que deben cumplir con lo establecido en la NTE INEN 09, misma que menciona los análisis a realizar como son materia grasa, acidez, prueba de alcohol, densidad entre las principales.

Para el pinol interesa que el tamaño de partícula sea lo más fina y que no contenga partículas extrañas para lo cual se realiza un tamizado.

PRECALENTAMIENTO.- Se realiza en un tanque batch hasta alcanzar una temperatura de 40 grados centígrados.

ESTANDARIZACIÓN.- se ajusta el contenido de materia grasa al 2% con el objetivo de proporcionarle mayor estabilidad al producto. (Aplicación de Cuadrado de Pearson, Anexo 6)

CALENTAMIENTO.- se realiza un calentamiento de la materia prima hasta llegar a los 60 °C, temperatura a la cual se disuelven mejor los componentes.

DOSIFICACIÓN.- Se adiciona pinol en 12, 15 y 18% estabilizante y conservante \* (\*opcional)

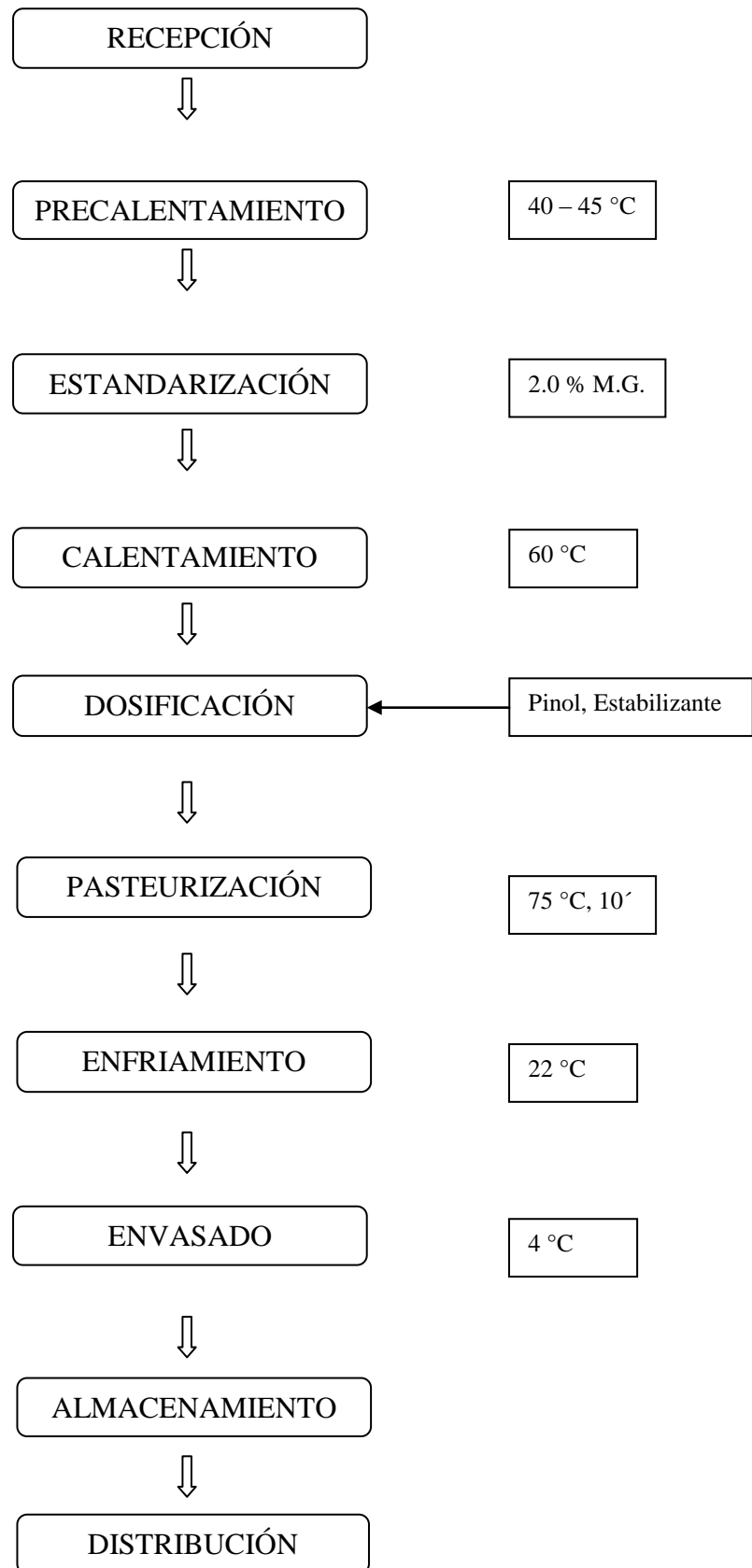
PASTEURIZACIÓN.- Se realiza a 75°C por 10 minutos con el objeto de eliminar las bacterias patógenas.

ENFRIAMIENTO.- se enfría el producto hasta los 22 °C para proceder a tapar.

ENVASADO.- Proceso manual en envases de 250 ml de Polipropileno.

ALMACENAMIENTO.- Se almacena en bodegas de refrigeración entre 4 y 5 °C

Gráfico 11.- Diagrama de Flujo de Elaboración de Bebida Láctea



## **Análisis**

### **Análisis Físico – Químico**

Se realizaron mediciones de los siguientes parámetros en la bebida elaborada.

- pH
- Sólidos Solubles (Grados Brix)

### **Análisis Microbiológico**

El análisis microbiológico comprende las pruebas de:

- *Coliformes totales*
- *E-coli*

Para estos análisis se siguió el método de la AOAC 966.24, los resultados de los análisis (Anexo 9) tanto de Coliformes totales y E. Coli en la bebida mostraron una ausencia total de los mismos pues se encuentran dentro de la NTE INEN 708 sección requisitos microbiológicos.

### **Análisis Sensorial**

Dentro de los atributos sensoriales evaluados en la bebida láctea saborizada tenemos el grado de aceptabilidad, color, olor, sabor mediante un panel de 20 catadores.

### **Balance de Costos**

Para la estimación de los costos de producción se tomaron en cuenta los costos actualizados de la materia prima utilizada en la elaboración.

**Cuadro 4.- Modelo operativo (Plan de acción).**

<b>Fases</b>	<b>Metas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Recursos</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Tiempo</b>
1.- Formular la propuesta	Evidenciar la importancia de la utilización del suero	Revisión Bibliográfica	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	100	1 mes
2.- Desarrollo preliminar de la propuesta	Elaboración y Desarrollo de la propuesta	Pruebas preliminares	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	100	1 mes
3.- Implementación de la propuesta	Ejecución	Tecnificar y elaboración del producto	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	120	2 meses
4.- Evaluación de la propuesta	Comprobar errores y aciertos en el proceso de la implementación	Encuestas realizadas con catadores.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	200	3 meses

**Elaborado por: Autor.**

## 6.8 ADMINISTRACIÓN

Cuadro 5.- La administración de la propuesta.

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados Esperados	Actividades	Responsables
Implementar una tecnología para la utilización del pinol como materia prima principal para el desarrollo de una bebida láctea.	Subutilización del Pinol y niveles de ventas bajos del mismo en el cantón Salcedo.	Aumentar consumo entre la población y favorecer el estado de salud del consumidor.	Elaborar una bebida saborizada con Pinol y determinar la aceptabilidad del producto	Investigador: Dimitri Carrillo

Elaborado por: Autor

## 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

**Cuadro 6.- Previsión de la evaluación.**

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
¿Quiénes solicitan evaluar?	<b>1)</b> Interesados en la evaluación: Industrias Lácteas Consumidores
¿Por qué evaluar?	<b>2)</b> Razones que justifican la evaluación: Verificar la tecnología Corregir errores en la metodología.
¿Para qué evaluar?	<b>3)</b> Objetivos del plan de acción: Determinar la tecnología en la elaboración de una bebida saborizada con Pinol.
¿Que evaluar?	<b>4)</b> Aspectos a ser evaluados: La tecnología aplicada. La materia prima. El producto terminado.
¿Quien evalúa?	<b>5)</b> Personal encargado en evaluar: Director. Calificadores.
¿Cuando evaluar?	<b>6)</b> Tiempo de evaluación: Desde el inicio de las pruebas preliminares hasta el producto terminado.
¿Como evaluar?	<b>7)</b> Como se evalúa: Mediante distintos instrumentos de evaluación.
¿Con que evaluar?	<b>8)</b> Los instrumentos para evaluar: Experimentales. Normas Técnicas INEN

**Elaborado por: Autor**

## BIBLIOGRAFÍA

Alvarez P, Marbot E, Fernández E y Lima L. Temas Alimentarios: La fibra dietética. Instituto para la industria alimentaria. La Habana, Cuba. 1987;25 p.

Baca, Urbina, Evaluación de Proyectos de Inversión, México, 1993.

Bayas Gladys, Stacey María (1992) “Elaboración de Leche de Quinoa Saborizada – gelificada” págs. 145 -148

Erossa Victoria, Proyectos de Inversión en Ingeniería, Ed. Limusa, México, 1992.

Falconí Fander y León G Mauricio. Pobreza y desigualdad en América Latina, Publicado en la Revista ÍCONOS, No. 15, enero de 2003

Llerena Doris (2009) “Incidencia de la incorrecta utilización de los estabilizantes en la sedimentación de la Leche Chocolateada”

Manual de Industrias Lácteas. Alfa Laval. 1996. Ed. Madrid.

Norma Técnica Ecuatoriana PNTE INEN 708 Leche con ingredientes 2da rev.

Pazos Barrera Julio, La comida criolla Expresión de identidad del Ecuador, 2008 Crear Gráfica - Editores -2008 pp 36

Periago MJ, Ros G, López G, Martínez MC and Rincón F. The dietary fiber components and their physiological effects. Revista Española de Ciencia y Tecnología Alimentaria. 1993;33(3): 229-246.

Robinson R, Microbiología Lactológica (Volúmenes 1 y 2. 1987. Ed. Acribia.

Sáenz Carmen, Elena Sepúlveda, Nelly Pak, Ximena Vallejos “Uso de fibra dietética de nopal en la formulación de un polvo para flan” ALAN vol.52 no.4



Sánchez Marco (1997) “Efecto de los estabilizantes en la elaboración de leche Chocolatada” Págs. 43-45.

Tuero Beatriz , Mena Valverde, María Carmen, Vega Marta *et al.* Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres jóvenes. *ALAN*, jun. 2004, vol.54, no.2, p.203-208. ISSN 0004-0622.

Vaca Marcos,,2007, Salcedo es el laboratorio donde la máchica se convirtió en pinol , Diario El Comercio.

Varnam, J.P. Sutherland. Leche y Productos Lácteos. 1995. Ed. Acribia.

Vega Gabriela (2006) “Efecto del CMC en la elaboración de la lecha Chocolatada” Tesis 223, págs. 56-58

Paginas Internet:

[http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id\\_noticia=156235&id\\_seccion=10](http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=156235&id_seccion=10)

<http://www.mag.gov.ec/promsa/Resumen%20IQ-CV-006.htm>

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.asp>

<http://www.disasterinfo.net/LIDERES/spanish/peru2006/Docs/presentaciones>

<http://www.agrodigital.com/images/cebada.pdf>

<http://www.mag.gov.ec/promsa/Resumen%20IQ-CV-006.htm>

<http://archivo.eluniverso.com/2006/10/14/0001/71/36C608DCD3DE419BABD58ED499872281.aspx>

[http://74.125.45.104/search?q=cache:92FKMNyaMJ:www.elcomercio.com/noticiaE.C.asp%3Fid\\_noticia%3D199028%26id\\_seccion%3D28+produccion+de+cebada+en+tungurahua&hl=es&ct=clnk&cd=28&gl=ec&lr=lang\\_es](http://74.125.45.104/search?q=cache:92FKMNyaMJ:www.elcomercio.com/noticiaE.C.asp%3Fid_noticia%3D199028%26id_seccion%3D28+produccion+de+cebada+en+tungurahua&hl=es&ct=clnk&cd=28&gl=ec&lr=lang_es)

(MAG, INEC Elaboración: Proyecto SICA/MAG-Banco Mundial [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)).

<http://www.jucar.com.uy/notasjucarltda.htm>

# ANEXOS

**ANEXO 1****MATRIZ DE ANÁLISIS DE SITUACIONES (MAS)**

SITUACIÓN ACTUAL REAL (-)	PROBLEMA	SITUACIÓN FUTURA DESEADA (+)	PROPUESTA DE SOLUCIÓN
En la actualidad muchas empresas dedicadas a la producción de bebidas lácteas para niños y jóvenes no toman en cuenta el aspecto nutricional puesto que se están olvidando de emplear alimentos como la cebada y otros para su producción.	Oferta insuficiente de bebidas lácteas nutritivas destinadas a niños y jóvenes.	Existencia de bebidas lácteas y otros productos alternativos de alto valor nutricional para mejorar la alimentación cotidiana de niños y jóvenes.	Elaborar una bebida láctea incorporando harina de cebada y panela (pinol)
Existe una falta de investigación del mercado y sus necesidades en la ciudad de Salcedo.			

**Elaborado por: Autor**

**ANEXO 2****ANÁLISIS SENSORIAL PARA BEBIDA LÁCTEA SABORIZADA**

FECHA:

HORA:

**Indicaciones:** Marque con una (X) la respuesta que considere más conveniente.

<b>Características</b>	<b>Valoración</b>	<b>Evaluación</b>	232	454	565	676	787	989
<b>Dulzor</b>	5	Muy agradable						
	4	Agradable						
	3	Ni gusta ni disgusta						
	2	Poco Agradable						
	1	Desagradable						
<b>Color</b>	5	Muy agradable						
	4	Agradable						
	3	Ni gusta ni disgusta						
	2	Poco Agradable						
	1	Desagradable						
<b>Sabor</b>	5	Muy agradable						
	4	Agradable						
	3	Ni gusta ni disgusta						
	2	Poco Agradable						
	1	Desagradable						
<b>Aceptabilidad</b>	5	Muy aceptable						
	4	Aceptable						
	3	Medianamente A.						
	2	Poco Aceptable						
	1	Nada Aceptable						

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### **ANEXO 3**

#### **NORMA TÉCNICA ANDINA PNA 16 006:2007 para LECHE FLUIDA CON INGREDIENTES.**

#### **REQUISITOS, OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche fluida con ingredientes destinada a consumo humano.

Esta norma se aplica a las leches fluidas aromatizadas y con ingredientes de uso permitido

#### **NORMAS DE REFERENCIA**

ISO 707 Milk and milk products – Methods of sampling

ISO 1211 Milk -- Determination of fat content -- Gravimetric method (Reference method)

ISO 2446 Milk -- Determination of fat content (Routine method)

ISO 4831 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms -- Most probable number technique

ISO 4832 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of coliforms -- Colony-count technique

ISO 5538 Milk and milk products -- Sampling -- Inspection by attributes

ISO 5542 Milk -- Determination of protein content -- Amido black dye-binding method (Routine method)

ISO 8553 Milk -- Enumeration of microorganisms -- Plate-loop technique at 30 degrees C

ISO/TS 11285 Milk -- Determination of lactulose content -- Enzymatic method

ISO 11866-1 Milk and milk products -- Enumeration of presumptive *Escherichia coli* – Part 1: Most probable number technique using 4-methylumbelliferyl-beta-D-glucuronide (MUG)

ISO/TS 26844 Milk and milk products -- Determination of antimicrobial residues – Tube diffusion test

AOAC Official Method 942.41 pH of water

AOAC Official Method 972.44 Microbiological Method (Sterility Commercial of Foods)

Codex Alimentarius Residuos de Plaguicidas en los alimentos, Volumen 2

CODEX ALIMENTARIO CAC/LMR 02-2005 Límites Máximos del Codex para residuos de Medicamentos Veterinarios

CX/FAC 06/38/9, Part 1 and Part 2 FOOD ADDITIVES PROVISIONS OF THE CODEX

GENERAL STANDARD FOR FOOD ADDITIVES

### **TERMINOLOGÍA**

**Leche fluida con ingredientes.** Es el producto lácteo tratado térmicamente, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, azucarada o no, adicionada de sustancias aromáticas naturales y/o artificiales o con ingredientes de uso permitido.

#### **Requisitos Específicos**

Las leches con ingredientes, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, con el color propio del ingrediente o colorante añadido.

A las leches con ingredientes pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

A las leches con ingredientes podrán añadirse, durante el proceso de fabricación: azúcares o edulcorantes permitidos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas.

Durante el proceso de fabricación, se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales.

Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final.

La leche con ingredientes con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico debe presentar las características propias de la fruta o vegetal adicionado.

El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches con ingredientes no será superior al 30% del peso total del producto.

La leche con ingredientes debe mantenerse sin alteración, estable y debe conservar buena calidad hasta el término de su vida útil.

No se permite la adición de grasas de origen vegetal o animal diferente a la láctea, excepto que provenga de los ingredientes adicionados.

**Aditivos.** Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la norma Codex CX/FAC 06/38/9, Part 1 and Part 2 de aditivos alimentarios

### **Requisitos complementarios**

#### **Almacenamiento**

La leche con ingredientes pasteurizada debe mantenerse en planta y en los lugares de expendio a una temperatura no mayor de 4 °C.

El almacenamiento, distribución y expendio de la leche con ingredientes debe realizarse en el envase original.

#### **Transporte**

La leche con ingredientes debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; la leche con ingredientes pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7 °C.

#### **Envasado y embalado**

Las leches con ingredientes deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación de la calidad del producto.

Las leches con ingredientes deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

La leche con ingredientes, envasada y colocada en el mercado, no debe ser reprocesada y debe ser vendida en su envase original.

El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

#### **Etiquetado**

Los envases deben llevar declaraciones de impresión permanente, con caracteres legibles a simple vista e indelebles bajo condiciones de uso normal. No puede utilizarse para el efecto ningún tipo de adhesivos.

La etiqueta no debe contener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a confusión o engaño al consumidor, ni descripciones de características del producto que no se puedan comprobar.

## ANEXO 4

### Tablas de Análisis de varianza Generadas en Stahgraphics

Analysis of Variance for Grados Brix - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A: Porcentaje Pinol	4,5	2	2,25	16,87	0,0060
B: Porcentaje Estab	0,333333	1	0,333333	2,50	0,1747
C: Replicas	0,333333	1	0,333333	2,50	0,1747
INTERACTIONS					
AB	0,166667	2	0,0833333	0,63	0,5724
RESIDUAL	0,666667	5	0,133333		
TOTAL (CORRECTED)	6,0	11			

Analysis of Variance for Respuestas - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A: Factor A	0,00125	2	0,000625	1,25	0,3629
B: Factor B	0,0075	1	0,0075	15,00	0,0117
C: Replica	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
INTERACTIONS					
AB	0,00125	2	0,000625	1,25	0,3629
RESIDUAL	0,0025	5	0,0005		
TOTAL (CORRECTED)	0,0125	11			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for ACEPTABILIDAD - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A: TRATAMIENTOS	8,94167	5	1,78833	2,79	0,0214
B: CATADORES	35,7583	19	1,88202	2,94	0,0003
RESIDUAL	60,8917	95	0,640965		
TOTAL (CORRECTED)	105,592	119			

All F-ratios are based on the residual mean square error.



Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	2,0	5	0,4	0,51	0,7672
B:Catadores	43,3667	19	2,28246	2,92	0,0003
RESIDUAL	74,3333	95	0,782456		
TOTAL (CORRECTED)	119,7	119			

Analysis of Variance for Atributo Color - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	2,74167	5	0,548333	0,80	0,5493
B:Catadores	26,2917	19	1,38377	2,03	0,0134
RESIDUAL	64,7583	95	0,681667		
TOTAL (CORRECTED)	93,7917	119			

Analysis of Variance for Respuestas Sabor - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamiento	4,44167	5	0,888333	1,14	0,3424
B:Catadores	41,825	19	2,20132	2,84	0,0004
RESIDUAL	73,725	95	0,776053		
TOTAL (CORRECTED)	119,992	119			

**ANEXO 5**

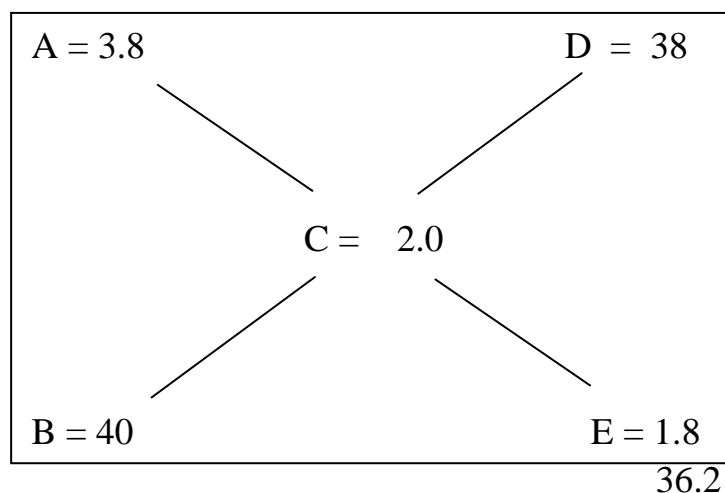
Fotografía de catación realizada por estudiantes de la FCIAL.



**ANEXO 6****EJERCICIO DE ESTANDARIZACIÓN**

Aplicación de Cuadrado de Pearson para estandarización de Leche.

¿Cuántos kg de crema de 40% de materia grasa se deben retirar de 100 kg de leche entera con 3.8 % de materia grasa, necesarios para obtener leche con 2% de materia grasa requerida para elaborar leche saborizada con pinol?



38 kg leche 3.8% ----- 1.8 kg Crema 40%

100 kg ----- x

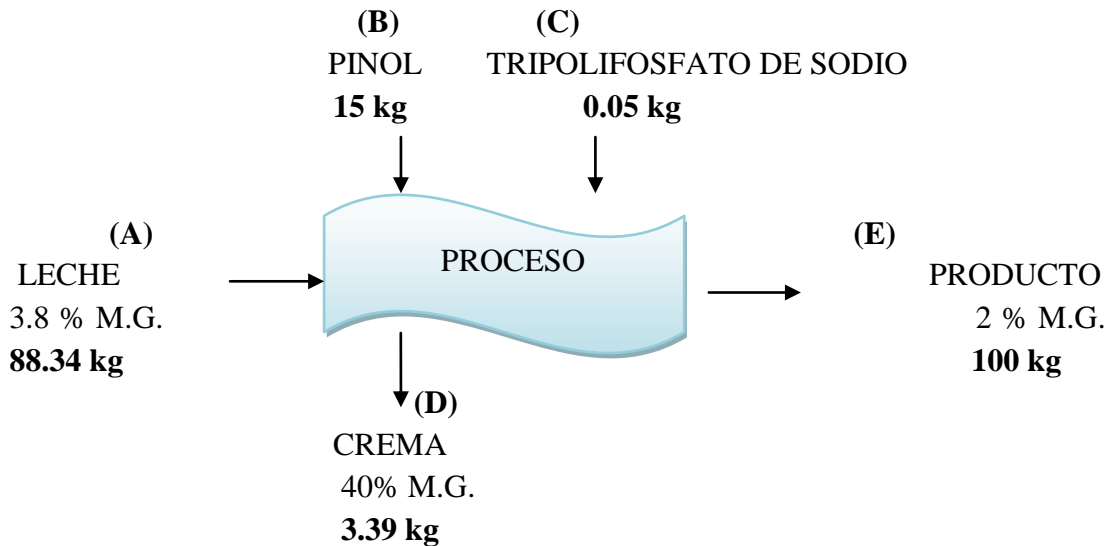
X = 4.74 kg de Crema con 40 % de Materia Grasa.

Se deben retirar 4.74 kg de Crema de los 100 kg de leche entera.

## ANEXO 7

- BALANCE DE MATERIA**

Para obtener 100 kg de producto con el 2% de Materia Grasa.



Donde:

$$A + B + C = E + D$$

$$A + B + C = 100 + D \quad (1)$$

**BALANCE PINOL**

$$B = 0.15 (E)$$

$$B = 0.15 (100) = 15 \text{ kg.}$$

**BALANCE M.G.**

$$0.038A = 0.02E + 0.4D$$

$$0.038A = 2 + 0.4D \quad (3)$$

**BALANCE LECHE**

$$A + 15 + 0.05 = 100 + D$$

$$A = 84.95 + D \quad (2)$$

**REEMPLAZANDO (2) EN (3)**

$$0.038 (84.95 + D) = 2 + 0.4D$$

$$3.228 + 0.038D = 2 + 0.4D$$

$$0.038D - 0.4D = 2 - 3.228$$

$$0.362D = 1.228$$

$$D = 1.228/0.362 = 3.39$$

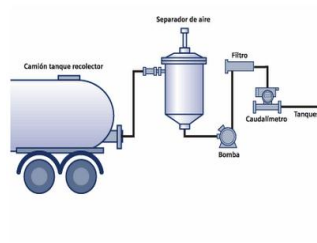
Reemplazo D :

$$A = 84.95 + D$$

$$A = 84.95 + 3.39 = 88.34$$

**ANEXO 8: Diagrama de Procesos para la elaboración de la bebida láctea saborizada.**

**RECEPCIÓN**



**PRECALENTAMIENTO**



**ESTANDARIZACIÓN**



**CALENTAMIENTO**



**DOSIFICACIÓN**



**PASTEURIZACIÓN**



**ENFRIAMIENTO**



**ENVASADO**



**ALMACENAMIENTO**

