



# UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

TEMA:

Obtención de una bebida nutritiva de lactosuero del queso de bovino, mejorando palatabilidad con adición de pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*).

**Autor:**

Cristhian David Chávez Rivera

E-mail: [Cristhian05dav@hotmail.es](mailto:Cristhian05dav@hotmail.es)

MANTA-MANABI-ECUADOR

2014

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, **Chávez Rivera Cristhian David**, declaro bajo juramento que las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada por ningún grado o calificación profesional; que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias especialidad de Ingeniería Agroindustrial.

---

**Chávez Rivera Cristhian David**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En calidad de Director de Tesis, **Ing. Yessenia García Montes Mg.** certifica haber tutelado la tesis presentada por el señor **Chávez Rivera Cristhian David**, trabajo de investigación que reúne los requisitos para ser sometido a publicación y ser evaluado por parte del Tribunal Calificador como requisito previo para optar por el Título de Ingeniero Agroindustrial de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

---

**Ing. Yessenia García Montes Mg**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que se ha APROBADO la tesis propuesta, desarrollada y sustentada por **Chávez Rivera Cristhian David**, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

---

**Ing. Robert Mero Santana**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Cristhian Vera Baque**  
**MIEMBRO TRIBUNAL**

---

**Ing. Edison Lavayen Delgado**  
**MIEMBRO TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

Con todo el cariño y el amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mi objetivo:

A mis padres, Marcos Chávez y María Rivera por creer en mí y porque me sacaron a delante, dándome ejemplo de superación y de esfuerzo, porque gracias a ustedes puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron apoyándome en los momentos más difíciles de mis estudios, y por el orgullo que siente por mí, fue lo que me hizo llegar a culminar esta carrera. Va por ustedes por la gran admiración de esfuerzo y de sabiduría, por luchar día a día para brindarme lo que necesitaba, mis palabras no bastan para describir el orgullo que siento, a ustedes mi corazón y agradecimiento eterno.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios principalmente por haberme ayudado a llegar hasta donde he llegado por haber hecho realidad este sueño.

También a mi familia por su apoyo moral y económico que me brindaron para la culminación de una etapa de mi vida.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

De igual manera la Ing. Yessenia García Montes Mg. Directora de tesis por su dedicación y paciencia que con sus conocimientos y su experiencia hemos logrado culminar este trabajo de investigación.

A los catedráticos que me han guiado en mi formación académica y aportaron en mí, conocimientos y valores para ser un buen profesional.

Y por último y no menos importante a mis amigos que me ayudaron incondicionalmente en mi investigación agradecerles por sus consejos y apoyo, también a las persona que ya no están aquí conmigo, sin importar donde estén darle las gracias porque fueron parte de este logro.

# INDICE GENERAL

<b>DERECHO DE AUTORÍA.....</b>	<b>II</b>
<b>APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....</b>	<b>III</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VI</b>
<b>INDICE GENERAL .....</b>	<b>VII</b>
<b>NDICE DE TABLAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>INDICE DE GRAFICOS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>INDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>XV</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XVI</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Objetivos.....	3
2.1.1. General.....	3
2.1.2. Específicos .....	3
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>4</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>4</b>
2.2. Lactosuero .....	4
2.2.1. Obtención del lactosuero .....	5
2.2.2. Tipos de lactosuero .....	6
2.2.3. Nutrientes del lactosuero .....	6
2.2.4. Uso del lactosuero.....	7
2.2.5. Ventajas y desventajas.....	8
a. Ventajas .....	8
b. Desventajas .....	9
2.3. Maracuyá .....	9

2.3.1.	Origen.....	9
2.3.2.	Clasificación Taxonómica .....	10
2.3.3.	Característica .....	11
2.3.4.	Uso de la maracuyá.....	11
2.4.	Pulpa de maracuyá.....	12
2.4.1.	Condiciones generales .....	12
2.4.2.	Requisitos.....	12
2.4.3.	Obtención de la pulpa de maracuyá .....	12
2.5.	Sacarosa.....	13
2.6.	Conservante .....	13
2.6.1.	Sorbato de potasio .....	14
2.7.	Bebida nutritiva .....	14
2.8.	Bebidas a base de lactosuero.....	15
2.9.	Análisis sensorial .....	16
2.9.1.	Tipos de panelistas.....	17
2.9.2.	Tipos de análisis.....	17
a.	Análisis descriptivo.....	17
b.	Análisis discriminativo .....	17
c.	Pruebas afectivas.....	18
2.10.	Fisicoquímica.....	18
2.11.	Microbiología .....	18
2.12.	Bromatología .....	19
2.13.	Costo de Producción .....	20
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>21</b>
<b>Materiales y Métodos.....</b>		<b>21</b>
3.1.	Ubicación del experimento.....	21
3.2.	Característica climatológica .....	21
3.3.	Factor en estudio .....	21
3.4.	Tratamientos.....	22
3.5.	Procedimientos .....	22
3.5.1.	Diseño experimental.....	22



3.5.2. Numero de replicas .....	22
3.5.3. Características de las unidades experimentales .....	22
3.5.4. Análisis estadístico .....	23
a. Esquema del análisis de varianza (adeva).....	23
3.5.5. Análisis funcional.....	23
a. Prueba de tukey .....	23
b. Análisis de variancia .....	23
3.6. Materiales a utilizar en el experimento .....	23
a. Insumos .....	23
b. Equipos .....	24
c. Materiales .....	24
d. Reactivos .....	25
3.7. Manejo del experimento.....	25
3.7.1. Proceso para la obtención de la pulpa de maracuyá.....	25
a. Recepción de materia prima .....	25
b. Selección .....	25
c. Lavado .....	25
d. Cortar .....	26
e. Despulpado.....	26
f. Pasteurización.....	26
g. Enfriamiento.....	26
3.7.2. Elaboración de bebida de lactosuero .....	27
a. Recepción de materia prima.....	27
b. Filtración .....	27
c. Homogenización .....	27
d. Pasteurización.....	27
e. Enfriamiento.....	27
3.7.3. Mezcla (lactosuero con pulpa de maracuyá) .....	28
a. Adición de azúcar.....	28
b. Adición de Conservantes .....	28
c. Envasado .....	28
d. Almacenamiento .....	28

3.8.	Metodología de la toma de datos en el estudio .....	29
3.8.1.	En la materia prima (Maracuyá) .....	29
3.8.2.	En la materia prima (Lactosuero) .....	29
3.8.3.	En el producto terminado.....	29
a.	Análisis físico-químico.....	29
b.	Determinación de pH .....	29
c.	Determinación Grados °Brix.....	30
d.	Determinación de la Densidad .....	30
3.9.	Análisis organoléptico .....	30
3.9.1.	Esquema para la evaluación organoléptica.....	31
3.10.	Análisis Microbiológico .....	32
3.11.	Análisis Bromatológico. ....	32
3.12.	Análisis económico.....	33
3.12.1.	Costo de tratamiento .....	33
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>.....</b>	<b>34</b>
<b>Resultados y Discusiones</b>	<b>.....</b>	<b>34</b>
4.1.	Análisis de la materia prima (Lactosuero).....	34
4.2.	Análisis de la materia prima (Maracuyá).....	34
4.3.	Análisis del producto terminado .....	35
4.3.1.	Potencial de hidrogeno (pH).....	35
4.3.2.	Grados Brix.....	37
4.3.3.	Densidad .....	39
4.4.	Evaluación sensorial.....	40
4.4.1.	Color .....	40
4.4.2.	Olor.....	43
4.4.3.	Sabor .....	45
4.4.4.	Aceptabilidad .....	47
4.5.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento .....	48
4.6.	Análisis físico químico del mejor tratamiento. ....	49
4.7.	Análisis bromatológico del mejor tratamiento. ....	50
4.8.	Análisis económico .....	51

4.8.1. Costo de tratamiento .....	51
<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>52</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>52</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>

## NDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b> Tipos de lactosuero .....	6
<b>Tabla 2.2</b> Requisitos .....	12
<b>Tabla 3.1</b> Tratamientos.....	22
<b>Tabla 3.2</b> Esquema del análisis de varianza (adeva) .....	23
<b>Tabla 3.3</b> Esquema para la evaluación organoléptica .....	31
<b>Tabla 4.1</b> Promedios de análisis físicos químicos que se le realizaron a la lactosuero. ....	34
<b>Tabla 4.2</b> Promedios de análisis físicos químicos que se le realizaron a la pulpa de maracuyá. ....	35
<b>Tabla 4.3</b> Análisis de varianza para el pH en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.....	35
<b>Tabla 4.4</b> Análisis de varianza para el °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	37
<b>Tabla 4.5</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable de °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.....	37
<b>Tabla 4.6</b> Análisis de varianza para la densidad en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	39
<b>Tabla 4.7</b> Análisis de varianza para el atributo color de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	40
<b>Tabla 4.8</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable color en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.....	41
<b>Tabla 4.9</b> Análisis de varianza para el atributo olor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá .....	43
<b>Tabla 4.10</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable olor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	43
<b>Tabla 4.11</b> Análisis de varianza para el atributo sabor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	45
<b>Tabla 4.12</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable sabor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	45

<b>Tabla 4.13</b> Análisis de varianza para el atributo de aceptabilidad en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.....	47
<b>Tabla 4.14</b> Resultado de los análisis microbiológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	49
<b>Tabla 4.15</b> Análisis físico químico del mejor tratamiento.....	50
<b>Tabla 4.16</b> Resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	50
<b>Tabla 4.17</b> Análisis económico / beneficio en la elaboración del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	51

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico 4.1</b> Comparación estadística de la media en la variable de pH en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	36
<b>Grafico 4.2</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable de °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	38
<b>Grafico 4.3</b> Comparación estadística de la media en la variable de densidad en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	39
<b>Grafico 4.4</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable color en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	42
<b>Grafico 4.5</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable olor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	44
<b>Grafico 4.6</b> Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable sabor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. ....	46
<b>Grafico 4.7</b> Comparación estadística de la media en la variable de aceptabilidad en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá. .	48

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo. 1.-</b> Diagrama de flujo.....	58
<b>Anexo. 2.-</b> Esquema de toma de datos fisicoquímico del producto terminado. .....	59
<b>Anexo. 3.-</b> Esquema de la escala de Wittig, E, para evaluación sensorial. .60	
<b>Anexo. 4.-</b> Esquema de evaluación sensorial. ....	61
<b>Anexo. 5.-</b> Esquema de toma de datos sensoriales del producto terminado. .....	61
<b>Anexo. 6.-</b> Requisitos de normas que se deben cumplir para la elaboración de bebidas de lactosuero. ....	64
<b>Anexo. 7.-</b> Resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	68
<b>Anexo. 8.-</b> Toma de datos fisicoquímicos de la pulpa de maracuyá. ....	69
<b>Anexo. 9.-</b> Toma de datos fisicoquímicos del Lactosuero. ....	70
<b>Anexo. 10.-</b> Elaboración de la bebida de lactosuero. ....	71
<b>Anexo. 11.-</b> Envasado de la bebida de lactosuero. ....	71
<b>Anexo. 12.-</b> Almacenado de la bebida de lactosuero. ....	72
<b>Anexo. 13.-</b> Análisis sensoriales de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá. ....	73
<b>Anexo. 14.-</b> Análisis Fisicoquímico del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.....	74
<b>Anexo. 15.-</b> Análisis microbiológico del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.....	75

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el laboratorio de lácteos de la Facultad Ciencias Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; donde se evaluó los porcentajes de pulpa de maracuyá para mejorar la palatabilidad en la elaboración de una bebida nutritiva de lactosuero, donde se utilizó 7 litros de suero y 4 litros de pulpa de maracuyá, distribuido en 4 tratamientos y 3 repeticiones siendo el tamaño de la unidad experimental de 500 ml en el que se realizó un diseño completamente alzar teniendo un diseño experimental unifactorial, donde el factor de estudio son los porcentaje de pulpa de maracuyá, determinándose que la pulpa de maracuyá y el suero son complementos para la elaboración de esta bebida.

Al producto terminado se le realizo análisis físicos químicos en el cual todos los tratamientos estuvieron dentro de los parámetros establecidos para la elaboración de la bebida, también se le realizó un análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento en el que se estableció como mejor aceptación la combinación de 35 % de pulpa de maracuyá y 65 % de lactosuero correspondiente al tratamiento 3 (Pm3Lac).

Al mejor tratamiento se le realizo análisis microbiológicos en que la presencia de coliformes totales y aerobios fue de 0 UFC/ml, recuento en placas petrifilm, en periodo de 30 días de almacenamiento, considerando que la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá es apta para el consumo humano. También se evaluó bromatológicamente los parámetros de esta bebida como proteína (0,75%), grasa (0,51), ceniza (0,47), carbohidrato (11,97), Se le realizó una estimación del costo de cada insumo utilizado en el mejor tratamiento Pm3Lac, (35% de pulpa de maracuyá y 65% de lactosuero) elegido mediante análisis sensorial determinando así el costo



de producción que es de 0.58 ctvs considerándose que esta bebida en el mercado puede tener un valor competitivo.

## SUMMARY

This research was carried out in the laboratory of dairy of agricultural sciences faculty of the university Laica Eloy Alfaro de Manabí; where the percentages of pulp passion fruit was evaluated to improve palatability in the manufacture of nutritional drink whey, where I use 7 liters of serum and y liter pulp passion fruit, distributed in 4 treatments and 3 replications being the size of the experimental unit 500 ml where a design was done completely lift having a univariate experimental design, where the factor of study are the percentages of pulp passion fruit, being determined that the passion fruit pulp and serum are complements for the preparation of this drink.

The finished product is performed physical analysis, chemical where all treatments were within the parameters established for the preparation of the drink, you will also realize a sensory analysis to determine the best treatment which established the better a acceptance with 35% passion fruit pulp and 65% whey corresponding treatment 3 (Pm3Lac).

The best treatment was performed microbiological analysis where the presence of total coliforms and aerobic was or UFM/ml, count petrifilm plates In period of 30 days of storage, considered nutritious drink whey and pulp of passion fruit is suitable for human consumption bromatologically also be evaluated parameters of this drink as protein (0.75%) fat (0.51) ash (0.47) carbohydrate (11,97) was performed an estimate of the cost of each input used in the best treatment Pm3Lac, (35% of pulp passion fruit and 65% of serum) elected by sensory analysis where he production cost is 0.58 cents considering that this drink on the market can have a competitive value.

# CAPÍTULO I

## 1.1. Introducción

La industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo, aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales. Algunas posibilidades de la utilización de este residuo han sido propuestas, pero las estadísticas indican que una importante porción de este residuo es descartada como efluente el cual crea un serio problema ambiental, **(Aider, 2009)**.

En los últimos años el volumen de suero procesado mediante distintas tecnologías aumentó considerablemente. Esto se debió a una serie de factores que favorecieron su valorización, logrando que se utilice como materia prima de productos de alto valor nutritivo y no sea únicamente un desecho industrial altamente contaminante. Los principales factores que motivaron su utilización fueron el impacto ambiental, el aprovechamiento de los distintos nutrientes (proteínas solubles, lactosa, vitaminas y minerales) que presenta el suero y el aumento de la demanda de sus subproductos por parte de mercados locales e internacionales, **(Parzanese, s.f)**.

El sector de industria quesera carece de cifras reales por el amplio mercado artesanal e informal de producción de quesos en el país, sin embargo se determina que un 5% de leche nacional producida va para queso industrializado, es decir, 128 millones de litros anuales, y aproximadamente un 25% es para queso artesanal que es de 643 millones de litros, **(Miranda.M., 2007)**. La producción estimada de suero de leche a nivel nacional sería 771 millones de litros anuales.

En un estudio realizado en el 2008 se sostiene que: “la leche fluida disponible se destina en un 25% para elaboración industrial (19% leche pasteurizada y 6% para elaborados lácteos) y un 75% entre consumo y utilización de leche cruda (39 % en consumo humano directo y 36% para industrias caseras de quesos frescos), **(Miranda.M., 2007)**).

De acuerdo a estos datos se puede deducir que, la mayor fuente de obtención de suero de leche en el país se centra en el 36% que se destina a las industrias caseras de quesos frescos, pero lamentablemente, este sub-producto no ha sido visto como posible materia prima de industrialización, **(Rovayo, 2008)**.

Si comprendemos la importancia del suero de leche como una fuente alta de proteína en la alimentación humana, que aportara a personas de escasos recursos económicos, tiene posibilidades de desarrollo, no solo porque se está utilizando un recurso contaminante que representa una carga para la industria quesera por lo que lo hace barato sino también por las posibilidades de ser aceptado por el público en general.

Con los antecedentes anotados en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos.

## **1.2. Objetivos**

### **2.1.1. General**

- Obtener una bebida nutritiva de lactosuero a partir del subproducto del queso de bovino, mejorando su palatabilidad con la adición de pulpa de maracuyá.

### **2.1.2. Específicos**

- Determinar el mejor tratamiento en la elaboración de bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá mediante análisis sensorial.
- Establecer las características fisicoquímicas, microbiológicas y bromatológicas del mejor tratamiento determinando la vida útil durante el tiempo de estudio.
- Estimar costo del mejor tratamiento en estudio.

## CAPÍTULO II

### Marco Teórico

#### 2.2. Lactosuero

Es el líquido resultante de la coagulación de la leche en la producción de queso, luego de la separación de la cuajada. Sus características corresponden a un líquido fluido de color amarillento, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5,5% al 7% proveniente de la leche, **(Ministerio de industria, s.f).**

Los sueros lácteos se definen como la fracción de la leche, de cualquier especie, que no precipita por la acción del cuajo o por los ácidos, durante el proceso de elaboración de quesos. Constituye el 90% de la leche y contiene compuestos hidrosolubles. En esta solución se encuentran proteínas solubles, lactosa, vitaminas y sales minerales. El suero es una de las mayores reservas de proteínas alimentarias que aún permanecen fuera de los canales de consumo humano, el lactosuero es una sustancia de alto valor nutritivo, pero muy contaminante al contacto con el agua y caro de procesar. La mala gestión del suero trae asociado un alto impacto medioambiental, **(Fepale, 2008).**

El suero de quesería puede definirse como el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, tras la separación de la mayor parte de la caseína y de la grasa. Su composición varía con la de la leche utilizada y con el tipo de queso fabricado. A su vez, dependiendo de que la cuajada se consiga por acidificación (suero ácido) o por la adición de cuajo (suero dulce) habrá una variación importante en el contenido cálcico y de otras sustancias minerales, **(Moya, 1995).**

El lactosuero es un producto contaminante muy rico en lactosa que se genera como residuo durante el proceso de elaboración del queso. Esta sustancia, que alcanza un volumen de cientos de miles de litros al año, constituye un problema para el sector lácteo, **(Pelayo, 2009)**.

Aproximadamente 90 % del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55 % del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales, **(Mena, 2002)**.

Por otro lado, la necesidad de eliminar un vertido contaminante debido, precisamente, a la presencia de sustancias sólidas, sobre todo lactosa (4.2-4.7%), un azúcar que es fácilmente fermentable; una humedad alta (93-94%) y un elevado número de microorganismos que podrían originar fermentaciones indeseables. Conscientes del grave problema de contaminación que crea su vertido y dadas las actuales exigencias de conservación del medio ambiente, **(Moya, 1995)**.

### **2.2.1. Obtención del lactosuero**

El suero de leche se obtiene en el proceso de la elaboración de queso cuando a la leche líquida, previamente pasteurizada, se le añade el cuajo, fermento natural contenido en el estómago de los rumiantes que poseen una enzima que hace coagular la leche, **(Campoy, 2003)**.

Se trata de un proceso que se realiza en tanques especiales a unos 30°C de temperatura y cuyo resultado es una masa semisólida rica en caseína y grasa, tras su maduración y secado, se convierte en queso. Pues bien

cuando esa masa semisólida se retira de las cubas, lo que queda en ellas es el suero de leche: un líquido de color amarillo verdoso y de sabor ácido pero agradable. Se trata, por tanto, de la parte que no se coagula por la adición del cuajo y que permanece en estado líquido, **(Campoy, 2003)**.

### 2.2.2. Tipos de lactosuero

La producción mundial de queso se ha ido incrementando en los últimos años, y por ende la del suero. Por ello, es muy importante su clasificación para obtener un mejor aprovechamiento. Dependiendo del origen de la leche, el tipo de queso que se produce, y las diferentes variaciones del proceso, el tipo de suero será diferente. Una de las clasificaciones de suero viene en función de su acidez, **(Linden & D, 1996)**.

**Tabla 2.1 Tipos de lactosuero**

TIPOS DE SUERO	ACIDEZ (%)	pH	Densidad g/cm <sup>3</sup>
Suero dulce	0.10 – 0.20	5.8 – 6.6	1.015 - 1.024
Suero ácido	0.40 – 0.60	4.0 – 5.0	1.015 - 1.025

Elaborado por Cristhian Chávez  
Fuente: NTE (INEN 2594:2011)

### 2.2.3. Nutrientes del lactosuero

El principal componente es la lactosa se trata de un azúcar asimilable por el organismo, por otro lado el contenido de grasa y colesterol del suero es mínimo no más del 0,3%, en cuanto a la proteína el suero aporta dos tipos indispensable que son la lacto globulina y la lacto albúmina, también es relevante el contenido de minerales y oligoelementos como: calcio, potasio, fósforo, magnesio, sodio, zinc, hierro y cobre, **(Campoy, 2003)**.



#### **2.2.4. Uso del lactosuero**

Industrialmente el lactosuero tiene los siguientes usos y aplicaciones:

Antes del tratamiento térmico y de la evaporación para obtener leche desnatada, se puede mezclar con lactosuero dulce, normalmente en una proporción de 5:1, para obtener un producto que sustituye a la leche concentrada desnatada. Este producto se conoce como "mezcla lactosuero desnatada" y presenta una alternativa más barata a la leche concentrada, teniendo sus mismas aplicaciones, **(Mena, 2002)**.

Uno de los principales usos del lactosuero en todo el mundo es la fabricación de alimentos para el ganado, pero también se utiliza en muchos productos de alimentación humana. Por ejemplo el concentrado de suero se utiliza como sustituto de la leche concentrada desnatada en la elaboración de helados, postres, recubrimientos, sopas, salsas y muchos otros usos diferentes, **(Mena, 2002)**.

Algunas de las aplicaciones del suero lácteo tienen lugar en la industria de bebidas, el yogur, los quesos untables, en la industria cárnica en embutidos, la panificación, la confitería e, inclusive, en la industria farmacéutica. Actualmente se están desarrollando nuevas y diversas aplicaciones que aprovechan las propiedades funcionales de sus proteínas, especialmente aquellas relativas a su composición química. Estas propiedades son: gelificación, retención de agua, solubilidad, emulsificación, espesado, espumado, absorción y retención de lípidos, y ciertos aromas y sabores, **(Industria y Comercio, 2013)**.

## 2.2.5. Ventajas y desventajas

### a. Ventajas

Indica que una de las principales ventajas del consumo de suero de leche es que la lactosa, su principal componente, no se disocia por completo en la parte superior del tracto gastrointestinal, sino que mantiene sus cualidades nutricionales hasta llegar al intestino delgado y al colon. Una vez en el intestino, las bacterias de la flora intestinal transforman la lactosa en ácido láctico, de propiedades beneficiosas para el metabolismo, **(Campoy, Jose Antonio, 2001)**.

Por ejemplo, estimula el peristaltismo intestinal, proceso que permite la contracción de los músculos intestinales para transportar el alimento y asegurar una correcta eliminación de la materia fecal. Además favorece el crecimiento de la propia flora, lo que implica una mejora del funcionamiento hepático, **(Campoy, Jose Antonio, 2001)**.

Al administrar proteína de suero de leche se potencia los siguientes aspectos:

- Regeneración de la flora intestinal.
- Potenciación del sistema inmunológico.
- Mayor asimilación de la proteína en el organismo.
- Actúa sobre el hígado al facilitar y mejorar la función.
- Favorece la absorción de vitaminas y minerales.

## **b. Desventajas**

Químicamente la lactosa es un disacárido compuesto por galactosa y glucosa. Para poder utilizar este azúcar nuestro cuerpo se sirve de una enzima denominada lactasa gracias a la cual los azúcares simples son absorbidos a través de la pared intestinal. Sin embargo, cuando hay un déficit de esta enzima, la lactosa no se desdobla y como consecuencia, el intestino no lo puede absorber. Actúan entonces las bacterias intestinales generando su fermentación y provocando flatulencia y diarrea líquida. Lo que se conoce como intolerancia a la lactosa. Sus síntomas más frecuentes son dolores, espasmos e hinchazón abdominal, diarreas, estreñimiento, flatulencias y vómitos, **(Campoy, Jose Antonio, 2001)**.

## **2.3. Maracuyá**

El maracuyá, fruto de la flor de la pasión, es originario del Brasil. Es una fruta redonda y pequeña de piel resistente que se arruga cuando la fruta está madura, adoptando una coloración roja, dorada o café morada. La pulpa, que contiene pequeñas semillas negras comestibles, es de color amarillo mostaza con intenso sabor aromático, **(Fruit, 2001)**.

### **2.3.1. Origen**

Se considera que el centro de origen es Brasil, específicamente la región del Amazonas. Este país es considerado el origen de unas 150-200 especies de las 465 existentes de Passiflora. La especie Passiflora edulis (maracuyá morado), dio origen, a través de una mutación, a Passiflora edulis forma flavicarpa (maracuyá amarillo), **(Torres, 2002)**.

En Ecuador los productores están comprometidos en la responsabilidad y la necesidad de preservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre. Sin embargo, para evitar la depredación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras agrícolas, ha sido necesario propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector agropecuario con nuevos enfoques que incorporen la preservación ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas, **(Ecofinsa, s.f)**.

Lo anterior implica una producción intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales de plagas y enfermedades y las formas adecuadas de manejo de estos y otros factores de la producción, **(Ecofinsa, s.f)**.

### **2.3.2. Clasificación Taxonómica**

**División:** Espermatofita.

**Subdivisión:** Angiosperma.

**Clase:** Dicotiledonea.

**Subclase:** Arquiclamidea.

**Orden:** Perietales.

**Suborden:** Flacourtinae.

**Familia:** Passifloraceae.

**Género:** Passiflora.

**Especie:** Edulis.

**Variedad:** Purpúerea y Flavicarpa, **(Robles, 2009, 2010)**.

### **2.3.3. Característica**

Sus frutos son comestibles, de forma ovoide parecido a un huevo de gallina, carnosos, con piel amarilla o violácea y naranja dependiendo de su madurez y variedad; de textura lisa y brillante cuando está en proceso de maduración y arrugada cuando esta lista para comer; su pulpa tiene una primera capa delgada pegada a la piel de color carmesí, seguida de una segunda capa fina de color blanca que protege a las semillas de su interior; las semillas negras grisáceas están envueltas en una especie de gelatina de color anaranjado o amarillo verdoso, muy jugosa, agri dulce y muy aromática; su sabor recuerda la piña y la guayaba, **(euroresidentes, s.f)**.

### **2.3.4. Uso de la maracuyá**

El uso más generalizado del fruto de la Pasión es la industrialización para la obtención de su jugo, tanto simple o natural así como el concentrado; pero a la vez este producto y la pulpa de la fruta sirven de base para preparar néctares, mermeladas, refrescos, jarabes, concentrados, helados, yogurts, dulces cristalizados, vinos, cremas, saborizantes de pasteles, dulces y ensaladas; además de que es muy usual la mezcla con otros jugos como los de cítricos, piña, guayaba, entre otras frutas para con ello obtener jugos tropicales aprovechando las características de olor y sabor penetrantes del maracuyá, **(Gómez, 1995)**.

**Fruta fresca:** se consume como fruta entera al natural y se preparan jugos, helados y sorbetes caseros, **(FAO, 2006)**.

**Fruta procesada:** se elaboran jugos concentrados y sin concentrar, néctares, jaleas, pulpas, mermeladas, gelatinas, helados, yogurts, postres,

dulces y cócteles, entre otros. Los productos se pueden empacar al vacío y/o congelar. Se procesa fruta deshidratada y congelada, (FAO, 2006).

## 2.4. Pulpa de maracuyá

Producto obtenido por el despulpado, refinado y pasteurizado de maracuyá a partir de frutas frescas y sanas, (FAO, 2006).

### 2.4.1. Condiciones generales

- Color uniforme característico de maracuyá.
- Sabor característico sin indicios de fermentación u oxidación.
- No debe presentar material extraño.
- Producto 100% natural sin conservantes.

### 2.4.2. Requisitos

Tabla 2.2 Requisitos

Referencia	°Brix	pH	% acidez
Pulpa de maracuyá	12.0 – 14.0	2.5 – 3.5	4.00 – 5.50

Elaborado por Cristhian Chávez  
Fuente: (NTC)

### 2.4.3. Obtención de la pulpa de maracuyá

La fruta se lava y pela, obteniendo la pulpa con semilla, posteriormente se refina haciéndola pasar a través de un despulpador (Speed-Trol, Sterling Electric, Estados Unidos) a baja velocidad, cuidando el molido y la

homogenización, para prevenir la actividad de la enzima pectinesterasa y evitar la gelación de la pulpa, **(Argaiz, 1995)**.

La pulpa de maracuyá se almacena en bolsas de polietileno con sellado hermético con aproximadamente un kilogramo, y se congelaron a  $-40^{\circ}\text{C}$  en una cámara de congelación, manteniendo así hasta su transformación en la bebida, previa descongelación de la pulpa, **(Malo, 1996)**.

## **2.5. Sacarosa**

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , también llamado azúcar común o azúcar de mesa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono, **(Student, 2008)**.

El azúcar es una importante fuente de calorías en la dieta alimenticia moderna, pero es frecuentemente asociado a calorías, debido a la completa ausencia de vitaminas y minerales, **(Student, 2008)**.

## **2.6. Conservante**

La conservación de los productos alimenticios ha permitido al hombre disponer de alimentos desde una cosecha hasta la siguiente. Por lo tanto, la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor, olor, o aspecto, **(QuimiNet, 2006)**.

Los agentes conservadores son sustancias capaces de inhibir, retardar o detener los procesos de fermentación, enmohecimiento, putrefacción y otras alteraciones biológicas de los alimentos y bebidas, **(QuimiNet, 2006)**.

### **2.6.1. Sorbato de potasio**

El Sorbato de Potasio es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el Sorbato de Potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido sórbico. Es un conservante fungicida y bactericida, **(Bristhar, 2010)**.

Dosis requerida para jugo de frutas, bebidas lácteas 1g/kg, **(Codex, 2013)**.

### **2.7. Bebida nutritiva**

A pesar de que todas las bebidas hidratan, algunas también aportan nutrientes importantes que el cuerpo necesita. Algunas tienen propiedades relajantes, o simplemente satisfacen el deseo natural de lo dulce, con calorías o sin ellas. Otras contribuyen a un mejor desempeño. Y algunas pueden incluso ayudar a controlar cuestiones de salud, **(Elizabethymafe, 2010)**.

Cualquier bebida puede formar parte de una dieta de mantenimiento de peso. Los componentes de los alimentos funcionales pueden hallarse comúnmente en los alimentos y las bebidas o se los puede incorporar a determinados alimentos. Los alimentos fortificados pueden ayudar a suplir las carencias alimentarias en su dieta, como la ingesta insuficiente de calcio y vitamina D, **(Elizabethymafe, 2010)**.



Bebidas en general se ha alejado de su función básica de saciar la sed, sino que al igual que otros alimentos, las bebidas tienen un valor hedónico (procurar placer) y en ocasiones llegan a consumirse en cantidades que exceden en mucho las necesidades para mantener la hidratación corporal, **(Mena, 2002)**.

En la actualidad, el mercado ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. Estos últimos son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtienen de la mezcla de lactosuero, agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes, también se les suele añadir ácido ascórbico como antioxidante y fuente de vitamina C, **(Mena, 2002)**.

## **2.8. Bebidas a base de lactosuero**

En la actualidad, el consumo de bebidas lácteas a partir de suero, está muy difundida por su valor nutritivo y menor costo. Industrialmente el suero sirve como ingrediente en la elaboración del kefir, kourniss y bebidas lácteas con frutas. Otra línea de producción creciente son las bebidas lácteas fermentadas con bacterias o mezclas de éstas con levaduras, las cuales generalmente se mezclan con jugos, hortalizas u otros saborizantes, **(Rocio Condor, sf)**.

El lactosuero se puede utilizar para la fabricación de bebidas refrescantes de alto contenido energético. Se trata de bebidas económicas consistentes en lactosuero, agua, acidulantes, azúcares, saborizantes, colorantes, etc., envasadas en plástico y dirigidas principalmente al segmento de mercado de niños. Las bebidas comerciales de este tipo contienen entre cerca de 30 % y

90 % de lactosuero. Son bebidas pasteurizadas y se recomienda el envasado caliente, a temperatura no menor de la de pasteurización, bajo condiciones en las que el ambiente en el área de envasado sea de calidad microbiológica controlada, **(Inda, 2000)**.

## **2.9. Análisis sensorial**

La evaluación que surge como disciplina para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación del producto del producto por parte del consumidor, **(Hernandez, 2005)**.

En la Evaluación Sensorial el hombre, y no un instrumento, constituye el eje de las evaluaciones y mediciones. Es por esto que los sujetos que participan de un panel deben ser entrenados a fin de disminuir la subjetividad en las respuestas, lo que permitirá estandarizar tanto las condiciones del medio ambiente como de las muestras a evaluar, permitiendo que los datos obtenidos en las diferentes sesiones sean factibles de analizar estadísticamente, **(Leonarhdt, 2009)**.

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos, la palabra sensorial se deriva del latín sensus, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos, **(Martinez, sf)**.

### **2.9.1. Tipos de panelistas**

Existen varios tipos de panelistas de acuerdo del estudio que se esté realizando: panelistas expertos, entrenados, y consumidores, los dos primero son empleados en el control de calidad en el desarrollo de nuevos productos o cuando se realice cambios en las formulaciones, el segundo grupo es empleado para determinar la reacción del consumidor hacia el producto alimenticio, **(Hernandez, 2005)**.

### **2.9.2. Tipos de análisis**

#### **a. Análisis descriptivo**

Esta prueba permite conocer las características del producto y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor, **(Hernandez, 2005)**.

#### **b. Análisis discriminativo**

Es utilizado para comprobar si hay diferencias entre productos, y la consulta al panel es cuánto difiere de un control o producto típico, pero no sus propiedades o atributos. "Se hace un juicio global. Por ejemplo, ante una muestra A y una B, se pregunta cuál es la más dulce, o ante A, B y C, donde dos son iguales y una tercera es diferente, cuál es distinta", **(Barda, sf)**.

### **c. Pruebas afectivas**

Las pruebas afectivas son pruebas donde el panelista expresa el nivel de agrado aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otros. Se utiliza escala de calificación de las muestras, **(Barda, sf)**.

## **2.10. Fisicoquímica**

El análisis de las propiedades fisicoquímicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Este análisis cumple un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de los alimentos, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud y también para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones, falsificaciones, etc. tanto en alimentos terminados como en sus materias primas, **(Anonimoi, sf)**.

El análisis físico-químico implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista fisicoquímica, haciéndose énfasis en la determinación de su composición química, es decir determinar que sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades se encuentran, **(Zumbado, 2005)**.

## **2.11. Microbiología**

La microbiología es el estudio de los microorganismos, de su biología, su ecología y, en nuestro caso su utilización en la producción de bienes agrícolas o industriales y su actividad en la alteración y deterioro de dichos bienes. Esta definición hace necesaria la de tres conceptos que se incluyen en ella: microorganismo, biología y ecología. El conocimiento de la biología y

la ecología microbiana son imprescindibles para poder comprender de qué forma los microorganismos interactúan con los seres humanos y qué tipos de relaciones establecen con ellos, **(UNI, 2010)**.

Por tanto, la Microbiología estudia la morfología (estructura interna y externa, sus formaciones especiales), citología (estudio de las características de las células), fisiología (formas de desarrollo y los procesos vitales de los microorganismos), ecología (relaciones que mantienen los microorganismos con el medio ambiente y los demás seres); genética y bioquímica de los microorganismos; así como su papel e importancia para la vida animal y vegetal, **(UNI, 2010)**.

Un aspecto adicional a considerar en la ecología microbiana es el referente a los tipos de interacción que pueden establecer los microorganismos entre sí y con los seres humanos, **(UNI, 2010)**.

## **2.12. Bromatología**

La Bromatología es la disciplina científica que estudia integralmente los alimentos. Permite conocer su composición cualitativa y cuantitativa; el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones, de qué manera y por qué ocurren y cómo evitarlas; cuál es la tecnología más apropiada para tratarlos y cómo aplicarla; cómo legislar y fiscalizar para proteger los alimentos y al consumidor; qué métodos analíticos aplicar para establecer su composición y determinar su calidad, **(Godinez, 2007)**.

### **2.13. Costo de Producción**

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto, **(FAO, sf)**.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ej., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción, **(FAO, sf)**.

## **CAPÍTULO III**

### **Materiales y Métodos**

#### **3.1. Ubicación del experimento**

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de lácteos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, localizada en la ciudadela Universitaria calle 12 vía San Mateo del cantón Manta, con latitud SUR 00° 57' 00" y en la longitud de OESTE 080° 43' 00" con una altura promedio de 20 MSNM.

#### **3.2. Característica climatológica**

El laboratorio de lácteos cuenta con las siguientes características:

- Temperatura  $\bar{X}$  28°C.
- Humedad relativa  $\bar{X}$  50%.

#### **3.3. Factor en estudio**

El experimento es unifactorial con cuatro dosis de pulpa de maracuyá para mejorar la palatabilidad y determinar cuál concentración es mejor.

### 3.4. Tratamientos

Tabla 3.1 Tratamientos

Tratamientos	Simbología	Descripción
T1	Pm1Lac	Pulpa de maracuyá 15%, Lactosuero 85 %
T2	Pm2Lac	Pulpa de maracuyá 25%, Lactosuero 75%
T3	Pm3Lac	Pulpa de maracuyá 35%, Lactosuero 65%
T4	Pm4Lac	Pulpa de maracuyá 45%, Lactosuero 55%

Elaborado por Cristhian Chávez

### 3.5. Procedimientos

#### 3.5.1. Diseño experimental

Se evaluó el efecto de 4 niveles de pulpa de maracuyá (15% - 25% - 35% Y 45%) para mejorar la digestibilidad para la obtención de bebida de lactosuero utilizando el diseño completamente a lazar (DCA) teniendo un diseño experimental unifactorial.

#### 3.5.2. Numero de replicas

Se aplicó a cada tratamiento 3 réplicas.

#### 3.5.3. Características de las unidades experimentales

El tamaño de la unidad experimental (UE) fue de 500 ml de bebida de lactosuero con pulpa de maracuyá.

La U.E, por las 3 repeticiones y los 4 tratamientos nos dio como resultado 12 unidades experimentales con 500ml de bebida de lactosuero cada una.



### 3.5.4. Análisis estadístico

#### a. Esquema del análisis de varianza (adeva)

**Tabla 3.2 Esquema del análisis de varianza (adeva)**

F. VARIACIÓN	G.L.
Total	11
Tratamiento	3
ERROR	8

Elaborado por Cristhian Chávez

### 3.5.5. Análisis funcional

#### a. Prueba de tukey

0.05 %.

#### b. Análisis de variancia

(ANOVA) para establecer las significancia de los tratamientos.

## 3.6. Materiales a utilizar en el experimento

Los insumos, equipos y materiales que se van utilizar son los siguientes:

#### a. Insumos

- Suero de leche
- Pulpa de maracuyá
- Azúcar

## **b. Equipos**

- Estufa
- Balanza de precisión digital
- Cámara frigorífica
- Licuadora
- Balanza
- Potenciómetro
- Refractómetro
- Lactodensímetro
- Termómetro de mercurio

## **c. Materiales**

Equipo de protección personal (cofia, mascarilla, guantes, mandil, botas).

- Probeta
- Pipeta
- Bureta
- Soporte universal
- Matraz
- Vasos de precipitación
- Marmita de acero inoxidable
- Mesa de acero inoxidable
- Cuchara
- Baldes
- Bandejas de plástico
- Colador plástico

- Envases plásticos
- Embudo

**d. Reactivos**

- Hidróxido de sodio 0,1N
- Fenolftaleína 1%
- Agua destilada

### **3.7. Manejo del experimento**

#### **3.7.1. Proceso para la obtención de la pulpa de maracuyá.**

##### **a. Recepción de materia prima**

En la obtención de la pulpa se utilizó maracuyá del tipo amarillo, en esta etapa se debe tener en cuenta que toda manipulación del fruto deben realizarse con el mayor cuidado, para evitar el deterioro.

##### **b. Selección**

Las frutas adquiridas fueron sometidas a un proceso de selección, en esta operación se eliminaron aquellas frutas que se encontraron deterioradas, ya que la calidad del producto depende de la fruta.

##### **c. Lavado**

Se realizó con finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y resto de tierra que pueda estar adherido a la fruta. Esta operación se realizó por inmersión. Una vez lavada las frutas fueron

sometidas a una solución desinfectante mayormente empleada la misma que está compuesta de hipoclorito de sodio en una concentración de 0.05 %. El tiempo de inmersión en esta solución desinfectante no debe ser menor a 15 minutos.

#### **d. Cortar**

Consistió en realizar una abertura en la parte exterior del fruto del maracuyá, con el fin de extraer toda la pulpa con semillas, se utilizó un cuchillo para este proceso.

#### **e. Despulpado**

Consistió en obtener la pulpa o jugo libres de cáscaras y pepas. Esta operación se realizó a nivel artesanal utilizando una licuadora para su extracción.

#### **f. Pasteurización**

El maracuyá fue sometido a un calentamiento de 65°C por 30 minutos; reduciendo la actividad enzimática y eliminando microorganismos presentes en la pulpa obtenida.

#### **g. Enfriamiento**

Se procedió a enfriar a una temperatura inferior de 4 °C. Esto para evitar cambios drásticos en su composición (pH y acidez).

### **3.7.2. Elaboración de bebida de lactosuero**

#### **a. Recepción de materia prima.**

Este es el primer paso que se llevó a cabo y es de suma importancia realizarlo con las debidas precauciones ya que el producto final dependerá del buen control que se tenga en esta etapa. Primero se hizo una inspección visual de producto, para verificar que las materias primas no contengan alguna materia contaminante ni hayan sido adulteradas, dependiendo del producto se realizó diferentes pruebas, en el caso del suero se debe realizar un control de pH, densidad y acidez.

#### **b. Filtración**

En esta parte del proceso se eliminó todas las partículas gruesas e impurezas que hayan quedado de la producción del queso.

#### **c. Homogenización**

En esta etapa el suero se homogenizó a una temperatura de 40°C para evitar la separación de sus componentes y obtener un producto uniforme.

#### **d. Pasteurización**

EL suero se calentó a una temperatura de 65°C por un tiempo de 30 minutos.

#### **e. Enfriamiento**

Se procedió a enfriar a una temperatura inferior de 41 °C. Esto para evitar cambios drásticos en su composición (pH y acidez).

### **3.7.3. Mezcla (lactosuero con pulpa de maracuyá)**

Se mezcló el lactosuero con la pulpa de maracuyá conjuntamente en las proporciones ya indicadas, agitándose hasta tener homogeneidad en todo el fluido, con el objetivo de dar sabor y apariencia deseada.

#### **a. Adición de azúcar**

Es la parte del proceso en donde se dio el dulzor a la bebida, adicionamos el azúcar (7g/100ml) hasta homogenizar.

#### **b. Adición de Conservantes**

Se añadió 1g/kg de sorbato de potasio que se debe adicionar a la bebida.

#### **c. Envasado**

Es una etapa muy importante del proceso, se utilizó una botella de plástico de 500ml el mismo que fue esterilizado antes del empaque.

#### **d. Almacenamiento**

El almacenamiento del producto se dio a una temperatura 4°C, De esta forma mantendremos al producto en condiciones óptimas para su consumo.

### **3.8. Metodología de la toma de datos en el estudio**

#### **3.8.1. En la materia prima (Maracuyá)**

En el presente estudio se utilizó como materia prima el maracuyá para poder realizar esta investigación donde se determinara:

- Potencial de hidrógeno (pH)
- Grados Brix (° Bx)
- Acidez

#### **3.8.2. En la materia prima (Lactosuero)**

Se tomaron los siguientes parámetros para poder estandarizar el lactosuero según normas de calidad donde se determinara:

- Densidad
- Acidez
- Potencial de hidrógeno (pH)

#### **3.8.3. En el producto terminado**

##### **a. Análisis físico-químico**

Las pruebas del análisis físico-químico se emplearon basándose en los principios y métodos que se utilizan en la evaluación de la leche y productos lácteos.

##### **b. Determinación de pH**

Para determinar el potencial de hidrogeno de la bebida, se utilizó un potenciómetro, teniendo como referencia al CODEX STAN 296-2009 donde

menciona que las bebidas a base de pulpa de frutas sin fermentar deben poseer un pH de 4.5 a 5.0.

#### **c. Determinación Grados °Brix**

Para determinar el contenido de sólidos solubles o grados Brix se utilizó el refractómetro. Este mide la concentración de sacarosa (en porcentaje de masa) en una solución acuosa. Cada producto tiene un índice de refracción que va a estar influenciado por los sólidos solubles, y los datos obtenidos fueron comparados con el CODEX STAN 247-2005.

#### **d. Determinación de la Densidad**

Para determinar la densidad de la bebida, se utilizó un densímetro hecho de vidrio, consiste en un cilindro hueco con un bulbo pesado en su extremo para que pueda flotar en posición vertical, donde los valores obtenidos fueron comparados con el CODEX STAN 192-2000.

### **3.9. Análisis organoléptico**

En el análisis sensorial se realizaron las pruebas organolépticas con los 4 tratamientos y se trabajaron con 30 jueces.

Dentro de las condiciones organolépticas que se tomaron en cuenta se menciona las siguientes.

- Olor
- Color
- Sabor
- Aceptabilidad



Las Pruebas sensoriales de la bebida se realizó pidiendo a los jueces que le asignen una calificación de 1 a 5 puntos, siendo 1 la puntuación más baja y 5 el valor más óptimo, a cada una de las características organolépticas de las bebidas de lactosuero ofrecida, teniendo como referencia la escala de valoración de los alimentos de Wittig, E. (1981), para lo cual se elaboró el formulario referencial.

### 3.9.1. Esquema para la evaluación organoléptica.

**Tabla 3.3 Esquema para la evaluación organoléptica**

Características	Alternativas	Muestras			
		T1	T2	T3	T4
Color	1. Oscuro				
	2. Claro				
	3. Transparente				
	4. Semi Transparente				
	5. característico				
Olor	1. Muy Desagradable				
	2. Desagradable				
	3. Agradable				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				
Sabor	1. Malo				
	2. Regular				
	3. Bueno				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				
Aceptabilidad	1. Malo				
	2. Regular				
	3. Bueno				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				

Elaborado por Cristhian Chávez

**Fuente:** Wittig, E.

A cada uno de los jueces se le entregó el correspondiente formulario para evaluar los tratamientos. Dicho panel deberá cumplir con ciertas normas como: estricta individualidad entre panelistas, no haber ingerido bebidas alcohólicas, Disponer a la mano de agua o té, para equiparar los sentidos.

### **3.10. Análisis Microbiológico**

Al mejor tratamiento se realizó un análisis del recuento total de bacterias mesófilas aerobias presentes en la muestra, así como un recuento de Coliformes totales cada 10 días de almacenamiento por 30 días de estudio.

### **3.11. Análisis Bromatológico.**

Se le realizó al mejor tratamiento de bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá, los resultados se obtuvieron en el laboratorio de CE.SE.C.CA, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, donde se obtuvo la información nutricional de la bebida en parámetros como:

- Proteína
- Cenizas
- Carbohidratos
- Grasas

## **3.12. Análisis económico**

### **3.12.1. Costo de tratamiento**

El costo de tratamiento se determinó sumando todos los gastos incurridos en la producción de la muestra en estudio. Logrando así obtener el valor del gasto en la elaboración del mejor tratamiento.

## CAPÍTULO IV

### Resultados y Discusiones

#### 4.1. Análisis de la materia prima (Lactosuero)

Los análisis físicos químicos que se realizaron en la materia prima fueron, pH, densidad Y acidez correspondientes al lactosuero.

**Tabla 4.1 Promedios de análisis físicos químicos que se le realizaron a la lactosuero.**

Lactosuero		
pH	Densidad g/cm <sup>3</sup>	Acidez %
6,43	1,018	0,12

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.1 se establecieron los promedios de pH, densidad y acidez del lactosuero en el cual se aprecia que los resultados obtenidos cumplen con los rangos de la NTE (NTE INEN 2594:2011), que es 6,4 a 6,9 de pH, 1,015 a 1,024 de densidad y 0,10 a 0,20 de acidez, mostrado en la tabla 2.1 de análisis físico químico de lactosuero.

#### 4.2. Análisis de la materia prima (Maracuyá)

Los análisis físicos químicos que se realizaron en la materia prima fueron, pH, °Brix y acidez correspondientes a la pulpa de maracuyá.

**Tabla 4.2 Promedios de análisis físicos químicos que se le realizaron a la pulpa de maracuyá.**

<b>Maracuyá</b>		
<b>pH</b>	<b>°Brix</b>	<b>Acidez %</b>
3,07	13,41	4,42

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.2 se observa que los parámetros de la pulpa de maracuyá están dentro de la norma técnica colombiana que establece rangos de 2,8 a 3,3 de pH, de 12 a 14 °Brix y de 4,00 a 4,70 de acidez de esta manera la pulpa de maracuyá cumple con los parámetros establecidos en la tabla 2.2 de análisis físico químico de NTC (Norma Técnica Colombiana).

### **4.3. Análisis del producto terminado**

Las pruebas del análisis físico-químico que se emplearon en el producto terminado fueron: pH, °Brix y densidad como se indica en el anexo 2.

#### **4.3.1. Potencial de hidrogeno (pH)**

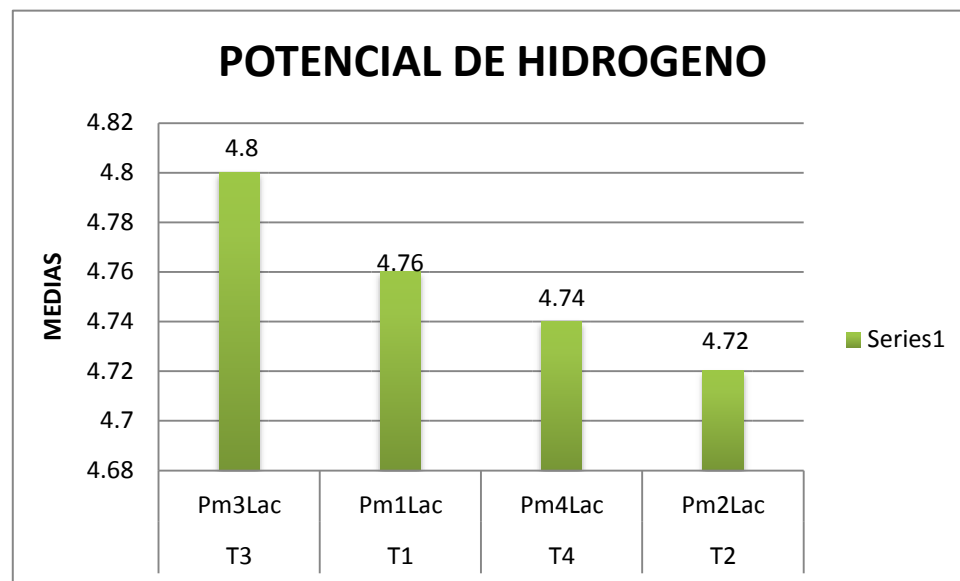
**Tabla 4.3 Análisis de varianza para el pH en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

<b>F.V</b>	<b>ANOVA</b>				<b>F TABLA</b>	
	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	0.272225			4.04	5.63
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	0.008892	0.002964	0.090	<b>NS</b>	
ERROR	<b>8</b>	0.263333	0.032917			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.3 de análisis de varianza en pH de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia no significativa entre los tratamientos.

**Grafico 4.1 Comparación estadística de la media en la variable de pH en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.1 se presentan las medias de los resultados de pH de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 4.8, correspondiente a la mezcla de pulpa de maracuyá y la lactosuero (35% - 65%), y considerando que todos los tratamientos se encuentran dentro del rango establecido por el (CODEX STAN 296-2009), resultados en el anexo 6.

### 4.3.2. Grados Brix

**Tabla 4.4 Análisis de varianza para el °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	8.099492			4.04	5.63
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	7.372692	2.457564	27.051	<b>**</b>	
ERROR	<b>8</b>	0.726800	0.090850			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.4 de análisis de varianza de °Brix de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia altamente significativa entre los tratamiento.

**Tabla 4.5 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable de °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**

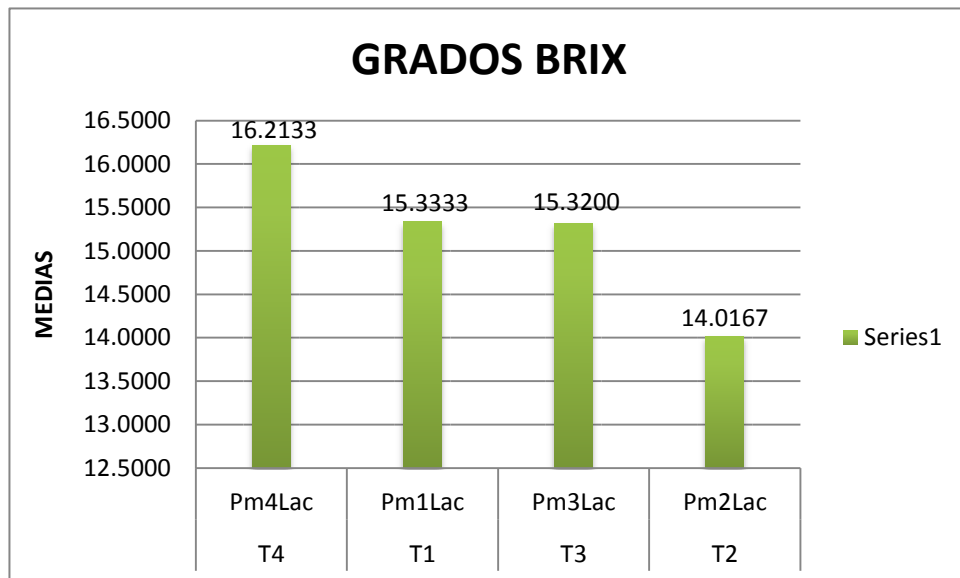
Tratamientos	Simbología	Medias	Rango
T4	Pm4Lac	16.2133	A
T1	Pm1Lac	15.3333	B
T3	Pm3Lac	15.3200	BC
T2	Pm2Lac	14.0167	D

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.5 Prueba de tukey al 0.05% se analiza el °Brix de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T4 (Pm4Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 16.2133 correspondiente al mezcla de pulpa de maracuyá y lactosuero (45% - 55%),

y considerando que todos los tratamientos se encuentran dentro del rango establecido por el (CODEX STAN 247-2005), resultados en el anexo 6.

**Grafico 4.2 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable de °Brix en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el gráfico 4.2, se aprecian las medias de variable sólidos solubles donde se reporta que el tratamiento T4 (Pm4Lac) correspondiente a la mezcla (45% de maracuyá y 55% de lactosuero), presenta un valor de 16,21° Bx seguido por el tratamiento T1 (Pm1Lac) con 15,33 referente a (15% de maracuyá y 85% de lactosuero) y finalmente el tratamiento T2 (Pm2Lac) presenta un cociente de 14,01° Bx correspondiente a (25% de maracuyá y 75% de lactosuero) donde se observa que existen diferencias entre los tratamientos pero encontrándose dentro de los parámetros establecidos por el (CODEX STAN 247-2005), resultados en el anexo 6.



### 4.3.3. Densidad

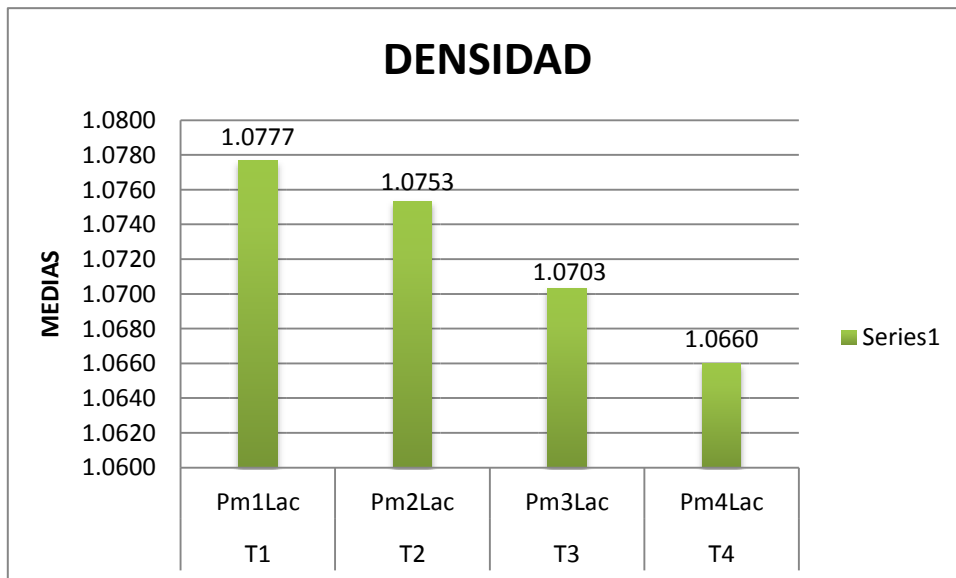
**Tabla 4.6 Análisis de varianza para la densidad en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	0.000543			4.04	5.63
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	0.000245	0.000082	2.189	<b>NS</b>	
ERROR	<b>8</b>	0.000298	0.000037			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.6 de análisis de varianza en densidad de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia no significativa entre los tratamientos.

**Grafico 4.3 Comparación estadística de la media en la variable de densidad en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.3, se analizan las medias de la densidad de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá, donde se aprecia que estadísticamente todo los tratamientos son iguales, pero numéricamente el T1 (Pm1Lac) con un media 1.0777, correspondiente al mezcla de pulpa maracuyá y lactosuero (15% - 85%), considerando así que todos los tratamientos se encuentran dentro del rango establecido por el (CODEX STAN 192-2000), resultados en el anexo 6.

#### 4.4. Evaluación sensorial

Con el fin de determinar el mejor tratamiento se evaluó el producto en estudio por parte de los catadores donde se midieron los parámetros sensoriales por atributo. En la prueba participaron 30 jueces quienes evaluaron los atributos de la bebida nutritiva tales como: color, olor, sabor y aceptabilidad. Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza y prueba de tukey al 0.05% para establecer el mejor tratamiento.

##### 4.4.1. Color

**Tabla 4.7 Análisis de varianza para el atributo color de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	204.800000			3.36	4.1
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	52.866667	17.622222	13.454	<b>**</b>	
ERROR	<b>116</b>	151.933333	1.309770			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.7 de análisis de varianza en color de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, siendo el más aceptado por los jueces el tratamiento T3 (Pm3Lac) (35% de maracuyá y 65% de lactosuero) obteniendo una alta puntuación de 106 a diferencia de los de más tratamiento, resultados en el anexo 5.

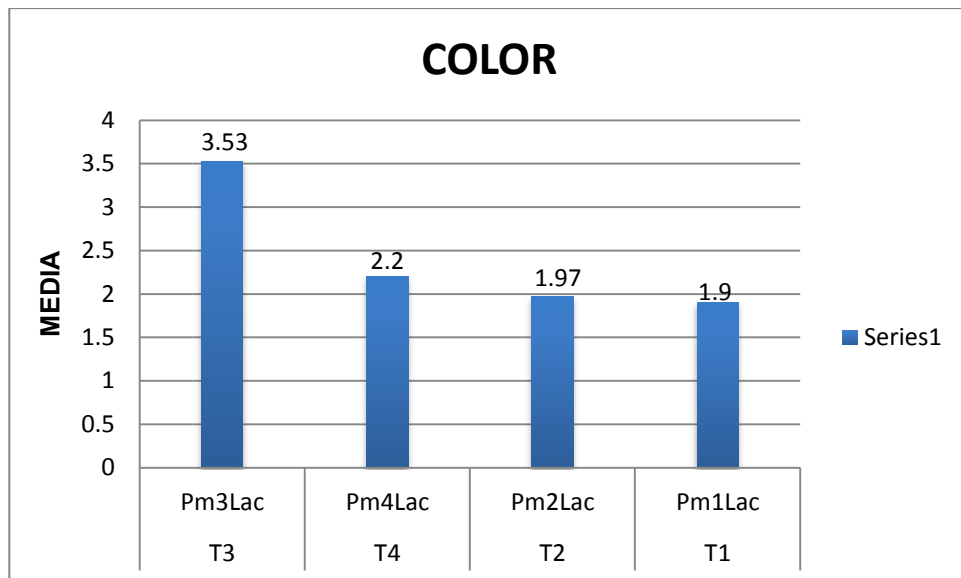
**Tabla 4.8 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable color en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**

Tratamientos	Simbología	Medias	Rango
T3	Pm3Lac	3.53	A
T4	Pm4Lac	2.2	B
T2	Pm2Lac	1.97	BC
T1	Pm1Lac	1.9	BCD

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.8 Prueba de tukey al 0.05% se analiza en color de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.53 y recibiendo una calificación de 106 estando en la categoría de semitransparente según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

**Grafico 4.4 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable color en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.4 se presentan las medias de los resultado que calificaron los jueces en color de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.53 y recibiendo una calificación de 106 estando en la categoría de semitransparente según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

#### 4.4.2. Olor

**Tabla 4.9 Análisis de varianza para el atributo olor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	93.591667			3.36	4.1
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	8.691667	2.897222	3.959	*	
ERROR	<b>116</b>	84.900000	0.731897			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.9 de análisis de varianza en olor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia significativa entre los tratamientos, donde Pm3Lac (35% de maracuyá y 65% de lactosuero) obtuvo una puntuación de 101 a diferencia de los de más tratamiento, resultados en el anexo 5.

**Tabla 4.10 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable olor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**

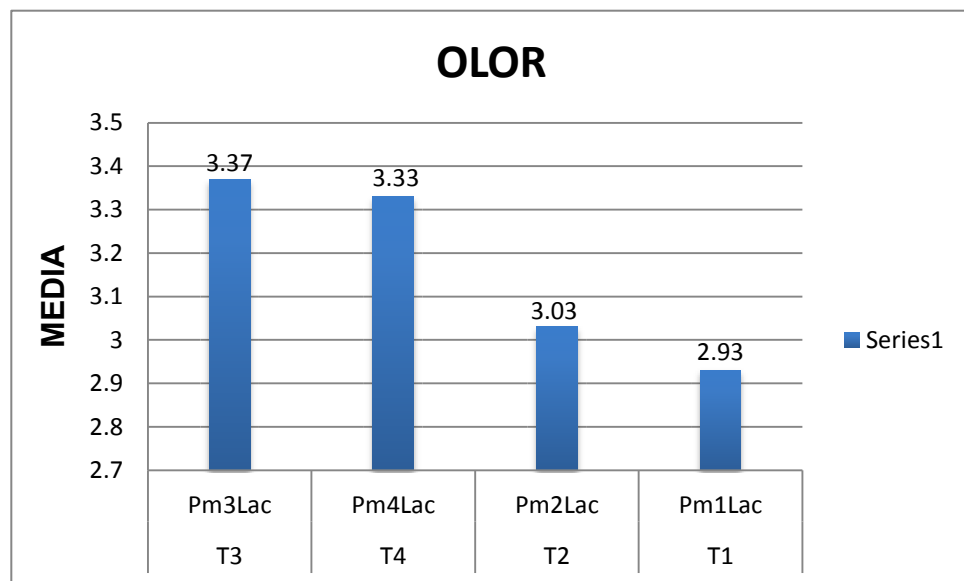
Tratamientos	Simbología	Medias	Rango
T3	Pm3Lac	3.37	A
T4	Pm4Lac	3.33	AB
T2	Pm2Lac	3.03	ABC
T1	Pm1Lac	2.93	ABCD

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.10 Prueba de tukey al 0.05% se analiza en olor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá no hay mucha diferencia en los tratamientos pero se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.37 y recibiendo una calificación de 101 estando

en la categoría de muy bueno según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

**Grafico 4.5 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable olor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.5 se presentan las medias de los resultado que calificaron los jueces en olor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.37 y recibiendo una calificación de 101 estando en la categoría de muy bueno según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

#### 4.4.3. Sabor

**Tabla 4.11 Análisis de varianza para el atributo sabor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
TOTAL	119	156.366667			3.36	4.1
TRATAMIENTOS	3	22.033333	7.344444	6.342	**	
ERROR	116	134.333333	1.158046			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.11 de análisis de varianza en sabor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, siendo el más aceptado por los jueces el tratamiento Pm3Lac (35% de maracuyá y 65% de lactosuero) obteniendo una alta puntuación de 102 a diferencia de los de más tratamiento, resultados en el anexo 5.

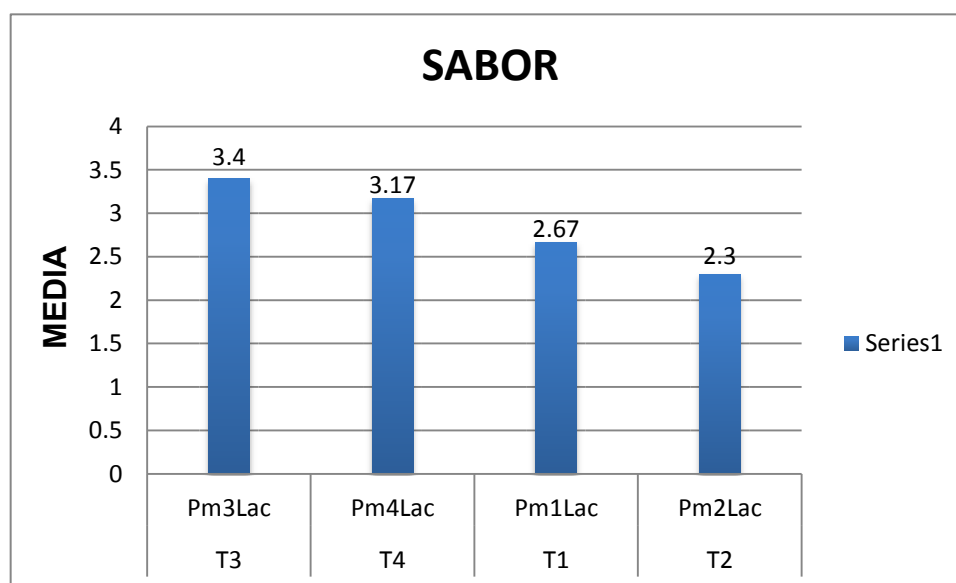
**Tabla 4.12 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable sabor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**

Tratamientos	Simbología	Medias	Rango
T3	Pm3Lac	3.4	A
T4	Pm4Lac	3.17	AB
T1	Pm1Lac	2.67	ABC
T2	Pm2Lac	2.3	BCD

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.12 Prueba de tukey al 0.05% se analiza el sabor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.4 y recibiendo una calificación de 102 estando en la categoría de muy bueno según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

**Grafico 4.6 Prueba de tukey al 0.05% para comparar la media en la variable sabor en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.6 se presentan las medias de los resultado que calificaron los jueces en sabor de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.4 y recibiendo una calificación de 102 estando en la categoría de muy bueno según la escala de Wittig, E, correspondiente al



mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero), resultados en el anexo 3.

#### 4.4.4. Aceptabilidad

Este parámetro se midió en base al resultado de la interacción entre los tratamientos y los jueces, con relación al nivel de satisfacción que presento el producto.

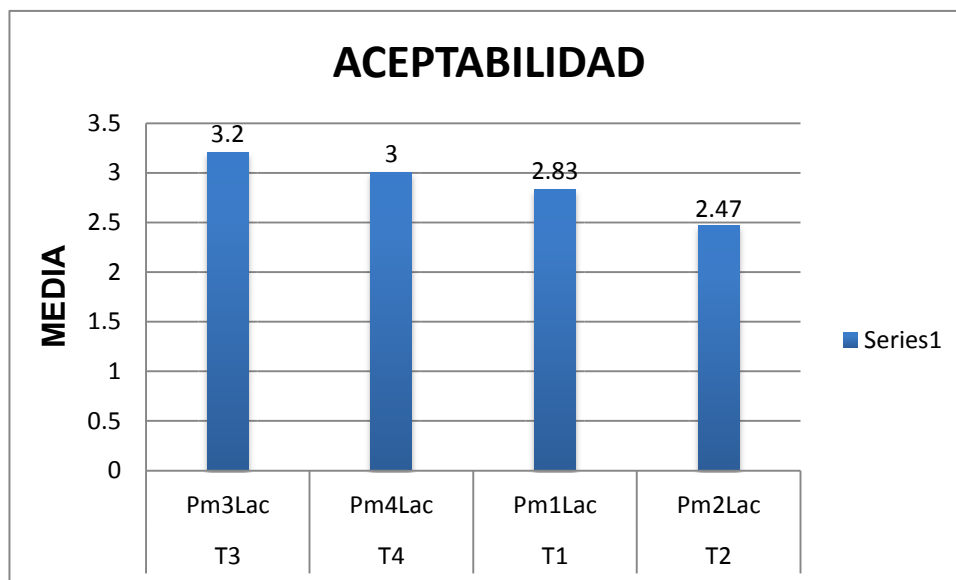
**Tabla 4.13 Análisis de varianza para el atributo de aceptabilidad en la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0.05	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	117.125000			3.36	4.1
TRATAMIENTOS	<b>3</b>	8.691667	2.897222	3.099	<b>NS</b>	
ERROR	<b>116</b>	108.433333	0.934770			

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.13 de análisis de varianza en aceptabilidad de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá existe diferencia no significativa entre los tratamientos, pero con una diferencia numérica entre ellos, donde Pm3Lac (35% de maracuyá y 65% de lactosuero) obtuvo una puntuación de 96 a diferencia de los de más tratamiento, resultados en el anexo 5.

**Grafico 4.7 Comparación estadística de la media en la variable de aceptabilidad en la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**



Elaborado por Cristhian Chávez

En el grafico 4.7 se presentan las medias de los resultado que calificaron los jueces en aceptabilidad de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá donde se aprecia que el T3 (Pm3Lac) es superior a los de más tratamiento con un media 3.2 y recibiendo una calificación de 96 estando en la categoría de muy bueno según la escala de Wittig, E, correspondiente al mezcla de lactosuero y pulpa de maracuyá (35% de maracuyá y 65% de lactosuero) resultados en el anexo 3.

#### **4.5. Análisis microbiológico del mejor tratamiento**

Dentro de los parámetros de las bebidas para el consumo humano se realizó el análisis, para determinar la presencia de microorganismo, tales como mesofilos y coliformes, para asegurar la salud de los consumidores, de acuerdo con las NTE INEN correspondientes.

Las bebidas de suero ultra pasteurizadas y esterilizadas deben evidenciar ausencia de microorganismos patógenos. Y cumplir con la prueba de esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335, anexo 6.

**Tabla 4.14 Resultado de los análisis microbiológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

DIAS	CODIGO	MICROORGANISMOS	
		MESOFILOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES
0	Pm3Lac	AUSENCIA	AUSENCIA
10	Pm3Lac	AUSENCIA	AUSENCIA
20	Pm3Lac	AUSENCIA	AUSENCIA
30	Pm3Lac	AUSENCIA	AUSENCIA

Elaborado por Cristhian Chávez

En la tabla 4.14 de resultado de los análisis microbiológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá se observa que hay ausencia total de mesofilos aerobios y de coliformes totales en un periodo de 30 días. De esta manera se comprueba la calidad higiénica sanitaria de este producto dando paso a su elaboración y comercialización para el consumo humano.

#### **4.6. Análisis físico químico del mejor tratamiento.**

Al mejor tratamiento de bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá, se le realizó análisis físicos químicos en un periodo de 30 días para observar el comportamiento de sus características, como podemos ver en la tabla 4.15, el producto se mantuvo en los parámetros establecidos.

**Tabla 4.15 Análisis físico químico del mejor tratamiento.**

DIAS	CODIGO	PARAMETROS FISICO QUIMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO		
		pH	°Brix	DENSIDAD
0	Pm3Lac	3.14	14.25	1.071
10	Pm3Lac	3.28	14.86	1.075
20	Pm3Lac	3.4	15.2	1.069
30	Pm3Lac	4	15.38	1.085

Elaborado por Cristhian Chávez

#### **4.7. Análisis bromatológico del mejor tratamiento.**

Al mejor tratamiento de bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá, se le realizó análisis bromatológico para obtener los parámetros como: Proteína Cenizas Carbohidratos Grasas, los resultados se obtuvieron en el laboratorio de CE.SE.C.CA, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, resultados en la tabla 4.16.

**Tabla 4.16 Resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**

CODIGO	ANALISIS	RESULTADOS	UNIDADES	METODO
Pm3Lac	PROTEINA	0.75	%	PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed 18, 2005 Cap. 4.2.11 Official Method 2001, 11
	GRASA	0.51	%	PEE/CESECCA/QC/04 AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954,021
	CENIZA	0.47	%	PEE/CESECCA/QC/09 AOAC Ed 18, 2005 Cap. 35.1.14, 938.08 Cap. 44.1.05, 900.02 NTE INEN 467: 1080AACC 08-12, Ed. 1999
	CARBOHIDRATOS	11.97	%	-

Elaborado por CESECCA

## 4.8. Análisis económico

### 4.8.1. Costo de tratamiento

Se le realizó una estimación del costo de cada insumo utilizado en el mejor tratamiento (Pm3Lac), elegido mediante análisis sensorial.

**Tabla 4.17 Análisis económico / beneficio en la elaboración del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero con pulpa de maracuyá.**

INSUMOS		CANTIDAD	UNIDAD	COSTO
LACTOSUERO	65%	325	ml	\$ 0.10
PULPA DE MARACUYÁ	35%	175	ml	\$ 0.50
AZÚCAR	7%	35	g	\$ 0.05
SORBATO DE POTACIO	0.05%	0.25	g	\$ 0.01
ENVASE		1		\$ 0.12
TOTAL DE PRODUCCIÓN				\$ 0.78

Elaborado por Cristhian Chávez

# Conclusiones y Recomendaciones

## Conclusiones

- La utilización de lactosuero y pulpa de maracuyá para la elaboración de una bebida nutritiva es una gran alternativa para el consumo humano, por su calidad y rendimiento ya que cumple con todo los parámetros establecidos, haciendo que este producto cumpla con las necesidades nutricionales.
- Entre los tratamientos estudiados en la presente investigación se identificó como mejor, al tratamiento 3 (Pm3Lac) correspondiente a la mezcla de 35% de pulpa de maracuyá y 65% de lactosuero por decisión de los catadores.
- Al establecer las características físicas químicas, microbiológicas y bromatológicas del mejor tratamiento en un periodo de duración de 30 días, donde los resultados físicos químicos estuvieron dentro de los parámetros establecidos, microbiológicamente el producto presento ausencias total de aerobios mesofilos y coliformes totales, asegurando así la salud del consumidor y bromatológicamente se determinaron sus características tal como proteína, grasas, carbohidratos, y ceniza lo que hace que este tenga un valor considerable para la alimentación humana.
- Se determinó el costo de producción del mejor tratamiento dando como resultado un valor de \$0.78 ctvs, por el contenido de 500ml de bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá, comprobando así

que esta bebida puede ser de gran rentabilidad por su rendimiento, calidad y su bajo costo de producción.

## Recomendaciones

- En el proceso de la elaboración de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá, la materia prima que se va a utilizar debe cumplir con los parámetros establecidos para garantizar la calidad del producto.
- Tener en cuenta las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) durante el proceso de elaboración del producto garantizando así la calidad higiénica sanitaria de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.
- Controlar la temperatura y el tiempo de pasteurización en la materia prima y producto terminado, de esta manera no alteramos su composición física química.
- Realizar investigaciones para el aprovechamiento del lactosuero por su contenido nutricional favoreciendo al consumidor dándoles alternativas de productos nutritivos a base del lactosuero.
- Que las microempresas queseras le den importancia al subproducto del queso dándole un valor agregado, beneficiándose ellos como productores y ayudando a la no contaminación del medio ambiente.



## BIBLIOGRAFÍA

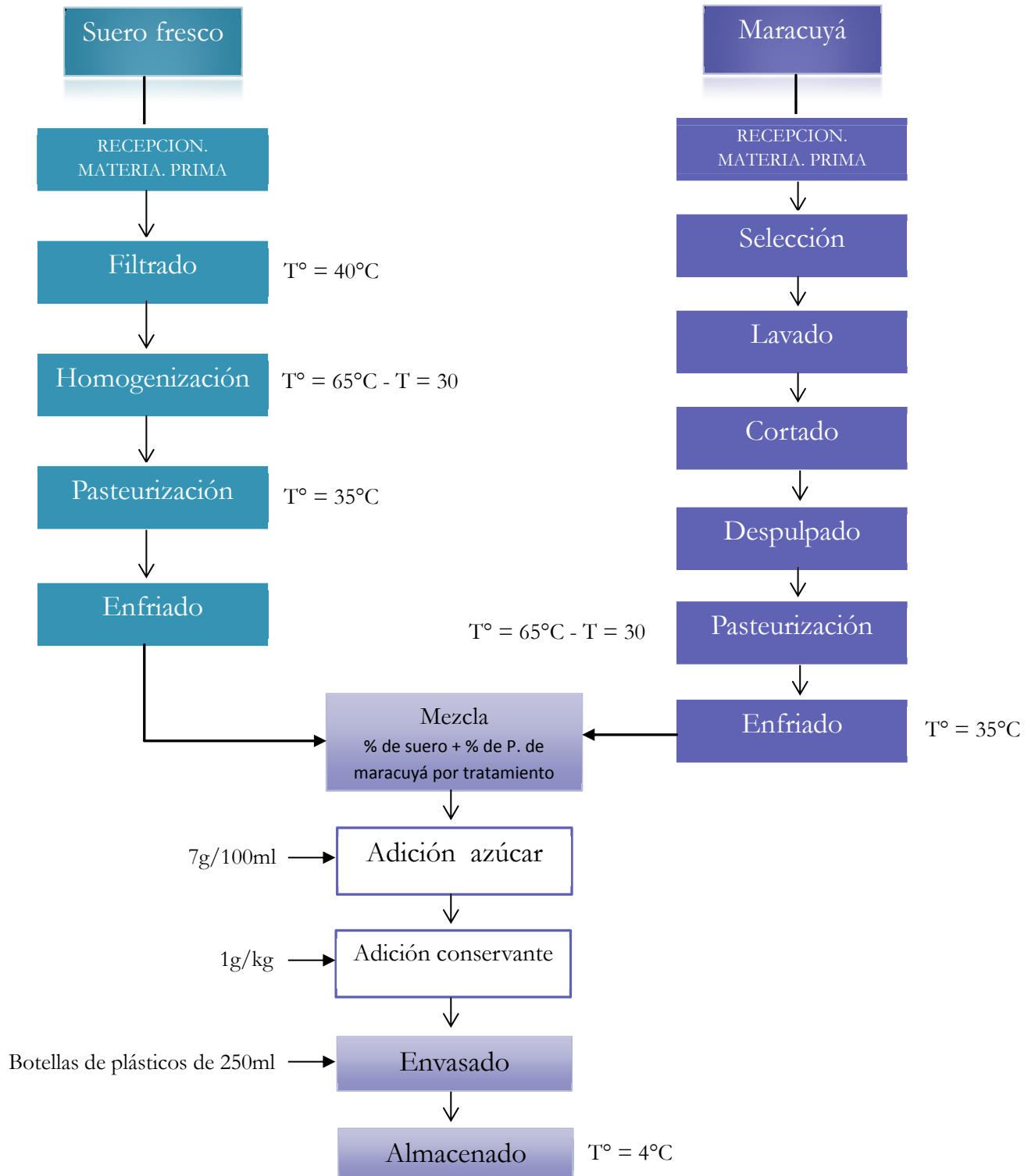
- Aider. (26 de 4 de 2009). *scielo.org*. Recuperado el 28 de 11 de 2012, de scielo.org: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>
- Anonimoi. (sf de sf de sf). *biolifepuno.blogspot.com*. Recuperado el 12 de 03 de 2014, de biolifepuno.blogspot.com: <http://biolifepuno.blogspot.com/2012/05/analisis-fisico-quimico-de-alimentos.html>
- Argaiz. (sf de sf de 1995). *catarina.udlap*. Recuperado el 15 de 05 de 2014, de catarina.udlap: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mca/flores\\_a\\_e/capitulo6.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mca/flores_a_e/capitulo6.pdf)
- Barda, N. (sf de sf de sf). Análisis sensorial de los alimentos. (M. J. Calí, Entrevistador)
- Bristhar. (2010). aditivos alimentarios. *Bristhar laboratorios*.
- Campoy, J. A. (2003). El suero de leche una fuente de proteínas poco conocida. *discovery Dsalud*.
- Campoy, Jose Antonio. (2001). El suero de leche aliado de nuestro organismo. *Discovery Dsalud*.
- Codex, a. (sf de sf de 2013). *codexalimentarius.net*. Recuperado el 20 de 04 de 2014, de codexalimentarius.net: <http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/groups/details.html?id=10&lang=es>
- Ecofinsa. (s.f de s.f de s.f). *ecofinsa.com*. Recuperado el 20 de 04 de 2013, de ecofinsa.com: <http://www.ecofinsa.com/index.html>
- Elizabethymafe. (2010). bebidas nutritivas. *wordpress*.
- euroresidentes. (s.f de s.f de s.f). *euroresidentes.com*. Recuperado el 20 de 04 de 2013, de euroresidentes.com: <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/maracaya.htm>
- FAO. (s.f de s.f de 2006). *Ficha tecnica productos frescos y procesados*. Recuperado el 24 de 04 de 2013, de Ficha tecnica productos frescos y procesados: [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/MARACUYA.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/MARACUYA.HTM)

- FAO. (sf de sf de sf). *fao.org*. Recuperado el 12 de 03 de 2014, de *fao.org*:  
<http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm>
- Fepale. (2008). *Gestión Ambiental y Aguas residuales en Industrias Lácteas, Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Tecnología Agropecuaria*. .
- Fruit, M. p. (s.f de s.f de 2001). *s3.amazonaws.com*. Recuperado el 20 de 4 de 2013, de *www.sica.gov.ec*:  
[http://s3.amazonaws.com/zanran\\_storage/www.sica.gov.ec/ContentPages/15123124.pdf](http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.sica.gov.ec/ContentPages/15123124.pdf)
- Godinez, G. A. (2007). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE BROMATOLOGIA*. Aguascalientes.
- Gómez, M. (1995). *la produccion y el mercado mundial del maracuya*. Mexico.
- Hernandez, E. (2005). *EVALUACION SENSORIAL*. Bogota.
- Inda, A. (2000). *Optimización de Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de la Quesería*. Mexico: Saltillo, Coahuila 25903.
- Industria y Comercio, B. (2013). Uso del suero de leche en alimentos y sus sustitutos. *Boletín tecnologico*, 10.
- Leonarhdt, E. F. (2009). Evaluación sensorial en bebidas. *Enfasis alimentacion*.
- Linden, G., & D, L. (1996). Revalorizacion alimentaria de la produccion agricola. *Bioquimica Agroindustrial*, 454.
- Malo, L. (sf de sf de 1996). *catarina.udlap*. Recuperado el 15 de 05 de 2014, de *catarina.udlap*:  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mca/flores\\_a\\_e/capitulo6.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mca/flores_a_e/capitulo6.pdf)
- Martinez, D. C. (sf de sf de sf). *tripod.com*. Recuperado el 12 de 06 de 2013, de *tripod.com*: <http://dcfernandezmudc.tripod.com/>
- Mena, P. W. (s,f de 04 de 2002). *zamorano.edu*. Recuperado el 23 de 11 de 2012, de *zamorano.edu*:  
<http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1523/1/T1430.pdf>
- Ministerio de industria, I. (s.f de s.f de s.f). *calidad del suero*.

- Miranda.M. (21 de 5 de 2007). Madura la industria del queso. *Quesos del casar*.
- Moya. (1995). *Aprovechamiento de lactosuero por fermentación, producción de ácido L-láctico*. . España: Rev Castilla.
- Parzanese, M. (s.f). Procesamiento de lactosuero. *Tecnologías para la industria alimentaria*, 1-9.
- Pelayo, M. (2009). Lactosuero, de residuo a aditivo alimentario. *Despreparar lechero*.
- QuimiNet. (2006). Tipos de conservadores para alimentos. *QuimiNet*.
- Robles, A. (2009, 2010). *cultivo de maracuya* . Trujillo-Peru.
- Rocio Condor, V. M. (sf de sf de sf). *repositorio.lamolina.edu.pe/*. Recuperado el 12 de 06 de 2013, de *repositorio.lamolina.edu.pe/*: [http://repositorio.lamolina.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/690/2000\\_5.pdf?sequence=1](http://repositorio.lamolina.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/690/2000_5.pdf?sequence=1)
- Rovayo, J. (2008). Programa de alianza para el desarrollo.
- Student, M. (2008). Azucar. *Microsoft, Corporation*.
- Torres, M. A. (2002). *Cultivo de maracuya*. El Salvador: CENTA.
- UNI, U. N. (2010). Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria. *Microbiología de los alimentos*, 3.
- Zumbado, H. (sf de sf de 2005). *biolifepuno.blogspot.com*. Recuperado el 12 de 03 de 2014, de *biolifepuno.blogspot.com*: <http://biolifepuno.blogspot.com/2012/05/analisis-fisico-quimico-de-alimentos.html>

# ANEXOS.

## Anexo. 1.- Diagrama de flujo.



**Anexo. 2.- Esquema de toma de datos fisicoquímico del producto terminado.**

Producto Terminado pH			
T1	T2	T3	T4
3.9	3.43	3.54	3.52
4.1	3.35	3.7	3.28
3.88	3.96	3.26	3.32
Producto Terminado °Brix			
T1	T2	T3	T4
15.5	14.2	15.3	16.1
15.2	13.6	15.21	15.84
15.3	14.25	15.45	16.7
Lactosuero Densidad g/cm3			
T1	T2	T3	T4
1.086	1.08	1.076	1.073
1.072	1.076	1.066	1.065
1.075	1.07	1.069	1.06

**Anexo. 3.- Esquema de la escala de Wittig, E, para evaluación sensorial.**

Características	Alternativas
Color	30. Oscuro
	30 – 60. Claro
	60 – 90. Transparente
	90 – 120. Semi Transparente
	120 – 140. característico
Olor	30. Muy Desagradable
	30 – 60. Desagradable
	60 – 90. Agradable
	90 – 120. Muy Bueno
	120 – 140. Excelente
Sabor	30. Malo
	30 – 60. Regular
	60 – 90. Bueno
	90 – 120. Muy Bueno
	120 – 140. Excelente
Aceptabilidad	30. Malo
	30 - 60. Regular
	60 – 90. Bueno
	90 – 120. Muy Bueno
	120 – 140. Excelente

## Anexo. 4.- Esquema de evaluación sensorial.

### HOJA DE CATAACIONES

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
EVALUACION SENSORIAL DE LA BEBIDA NUTRITIVA**

**NOMBRE:**

**FECHA:**

**Instrucciones:** Evaluar cada una de las características de la bebida nutritiva. Asigne una puntuación de 1 a 5 al que mejor indique su sentido a cerca de la muestra.

Características	Alternativas	Muestras			
		T1	T2	T3	T4
Color	1. Obscuro				
	2. Claro				
	3. Transparente				
	4. Semi Transparente				
	5. característico				
Olor	1. Muy Desagradable				
	2. Desagradable				
	3. Agradable				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				
Sabor	1. Malo				
	2. Regular				
	3. Bueno				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				
Aceptabilidad	1. Malo				
	2. Regular				
	3. Bueno				
	4. Muy Bueno				
	5. Excelente				

**Observaciones:**

---

---

---

---

**Anexo. 5.- Esquema de toma de datos sensoriales del producto terminado.**

COLOR					OLOR				
#	Pm1Lac	Pm2Lac	Pm3Lac	Pm4Lac	#	Pm1Lac	Pm2Lac	Pm3Lac	Pm4Lac
1	2	2	2	1	1	3	4	3	3
2	2	2	5	1	2	3	3	4	5
3	2	2	5	1	3	3	3	4	5
4	2	2	5	5	4	3	3	4	5
5	2	2	5	5	5	3	3	3	5
6	2	2	5	5	6	3	3	3	4
7	2	2	5	5	7	2	2	3	4
8	2	2	5	5	8	3	3	3	5
9	2	2	5	5	9	3	3	3	2
10	2	2	2	2	10	3	3	3	1
11	2	2	2	1	11	3	2	3	3
12	1	1	2	1	12	5	5	4	3
13	2	2	5	1	13	3	3	3	3
14	2	2	2	2	14	2	3	3	3
15	2	2	3	5	15	2	2	4	3
16	2	2	2	2	16	2	2	2	2
17	2	2	2	2	17	3	3	5	3
18	2	2	4	2	18	4	4	4	4
19	2	2	2	2	19	3	3	3	4
20	3	2	1	1	20	3	3	3	3
21	2	2	2	1	21	3	3	3	3
22	1	1	3	1	22	3	3	4	5
23	1	1	2	1	23	2	3	3	4
24	1	1	4	1	24	3	3	3	3
25	2	5	5	1	25	3	3	3	3
26	2	2	3	1	26	3	4	3	3
27	2	2	4	1	27	4	3	5	4
28	2	2	5	1	28	3	4	3	3
29	2	2	4	2	29	3	1	3	1
30	2	2	5	2	30	2	4	4	1
<b>SUMA</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>106</b>	<b>66</b>	<b>SUMA</b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>101</b>	<b>100</b>
<b>MEDIA</b>	1.9	1.966667	3.533333	2.2	<b>MEDIA</b>	2.933333	3.033333	3.366667	3.333333



SABOR					ACEPTABILIDAD				
#	Pm1Lac	Pm2Lac	Pm3Lac	Pm4Lac	#	Pm1Lac	Pm2Lac	Pm3Lac	Pm4Lac
1	3	3	4	3	1	3	3	4	3
2	4	1	5	3	2	4	1	4	2
3	4	1	2	3	3	4	1	4	2
4	2	2	4	5	4	3	3	3	3
5	3	3	3	3	5	3	3	3	3
6	3	2	2	3	6	2	2	3	2
7	3	3	3	4	7	2	3	4	4
8	2	3	5	4	8	2	3	4	4
9	2	1	5	2	9	2	1	2	2
10	2	1	5	2	10	3	1	1	3
11	2	2	3	3	11	3	3	3	3
12	5	4	3	1	12	5	5	2	1
13	2	4	4	5	13	3	4	4	4
14	2	2	4	1	14	3	4	4	4
15	2	2	2	3	15	2	2	3	4
16	1	1	1	1	16	1	1	1	1
17	2	2	3	4	17	2	2	3	4
18	2	2	2	4	18	2	2	4	4
19	3	2	2	4	19	3	2	2	4
20	3	3	3	5	20	3	2	4	3
21	3	2	3	3	21	3	2	2	3
22	4	4	4	4	22	4	4	4	4
23	2	2	3	4	23	2	3	4	3
24	2	2	5	3	24	2	2	4	3
25	5	4	5	2	25	4	3	2	2
26	2	4	3	2	26	3	2	3	2
27	3	2	5	5	27	3	3	4	5
28	3	3	3	4	28	3	3	3	4
29	2	1	3	3	29	3	2	4	3
30	2	1	3	2	30	3	2	4	1
<b>SUMA</b>	80	69	102	95	<b>SUMA</b>	85	74	96	90
<b>MEDIA</b>	2.666667	2.3	3.4	3.166667	<b>MEDIA</b>	2.833333	2.466667	3.2	3

## **Anexo. 6.- Requisitos de normas que se deben cumplir para la elaboración de bebidas de lactosuero.**

### **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA**

#### **MARACUYA**

##### Especificaciones

Nubia Marcela Orjuela-Baquero<sup>1</sup>, Laura Victoria Pérez-Martínez<sup>1</sup>, Laura Marcela Flórez<sup>1</sup>,  
María Soledad Hernández<sup>2</sup>, Luz Marina Melgarejo<sup>1</sup>

Requerimientos mínimos de la pulpa del fruto de maracuya en sus propiedades químicas. ATT= Acidez total titulable en unidades de porcentaje de ácido cítrico, ya que este ácido es el predominante en la pulpa del fruto de maracuya. SST= Sólidos solubles totales en unidades de grados Brix (° Brix). IM= Índice de madurez, que es una medida del balance dulzor/acidez. Parámetro Madurez de consumo.

PARAMETROS	PULPA DE MARCUYA
Ph NTC 285	2.5 - 3.5
SST (°Brix) NTC 440	12.0 - 14.0
ATT (%) NTC 404	4.00 - 5.50

# INEN

## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2594:2011

FLUID WHEY. REQUIREMENTS.

First Edition

### REQUISITOS

#### Requisitos físicos y químicos

El suero de leche líquido, ensayado de acuerdo con las normas correspondientes, debe cumplir con lo establecido.

#### Requisitos físico-químicos del suero de leche líquido.

Requisitos Suero de leche dulce Suero de leche ácido.

#### Método de ensayo

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido		Método de ensayo
	Min.	Max.	Min.	Max.	
Lactosa, % (m/m)	--	5.0	--	4.3	AOAC 984.15
Proteína láctea, % (m/m)	0.8	--	0.8	--	NTE INEN 16
Grasa láctea, % (m/m)	--	0,3	--	0.3	NTE INEN 12
Ceniza, % (m/m)	--	0.7	--	0.7	NTE INEN 14
Acidez titulable, % (calculada como ácido láctico)	0.10	0.20	0.40	0.60	NTE INEN 13
pH	6.6	5.8	4.0	5.0	AOAC 973.41
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.015	1.024	1.015	1.025	NTE INEN 15

## NORMA DEL CODEX

Requisitos	Bebidas Lácteas		Método
	Min.	Max.	
pH	4.5	5.0	CODEX STAN 296 - 2009
°Brix	12.00	18.00	CODEX STAN 247 - 2005
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.050	1.080	CODEX STAN 192 – 2000

**(CODEX STAN 296-2009) (CODEX STAN 247-2005) (CODEX STAN 192-2000)**

# INEN

## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2609:2012

**Requisitos microbiológicos.** Las bebidas de suero ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 2 para las bebidas de suero pasteurizadas y con el numeral 5.1.2.1 para las bebidas de suero, larga vida.

**Requisitos microbiológicos para la bebida de suero, pasteurizada.**

Requisitos	m	M	Método
aerobios mesófilos ufc/g.	30000	100000	NTE INEN 1529-5
Coliformes totales, UFC/g	10	100	NTE INEN 1529-7

m = criterio de aceptación

M = criterio de rechazo

5.1.2.1 Las bebidas de suero ultra pasteurizadas y esterilizadas deben evidenciar ausencia de microorganismos patógenos. Y cumplir con la prueba de esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335.

# Anexo. 7.- Resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.



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

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/37613

CLIENTE:	SR. CRISTHIAN CHAVEZ RIVERA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCION:	SR. CRISTHIAN CHAVEZ RIVERA	FECHA DE INGRESO:	06/01/2014
DIRECCION:	CDLA. 20 DE MAYO - MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	07/01/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	10/01/2014
TIPO DE ENVASE:	POMA PLASTICA	FECHA EMISION RESULTADOS:	10/01/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	16369
UNIDADES/PESO:	1/500ml	ORDEN:	37613
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	BEBIDA LÁCTEA SUERO DE QUESO Y PULPA DE MARACUYA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Proteína	NO APLICA	%	0,75	-	-	PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed. 18, 2005 Cap. 4.2.11 Official Method 2001.11
Materia Grasa		%	0,51	-	-	PEE/CESECCA/QC/01 AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954.02
Cenizas		%	0,47	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Métodos de Referencia: AOAC Ed. 18, 2005 Cap. 35.1.14, 938.08 Cap. 44.1.05, 900.02 NTE INEN 467:1980 AACCC 08- 12, Ed. 1999
Carbohidratos		%	11,97	-	-	

Observaciones:

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

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

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Amado Alcivar Cuadros  
Jefe Técnico de Laboratorio  
CESECCA

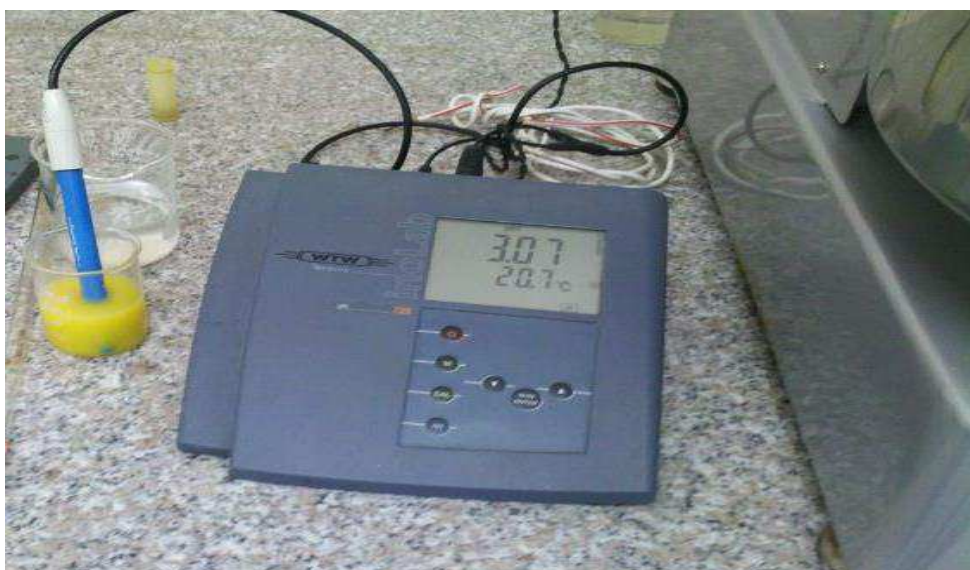


Ing. Leonor Vizcaino Galbor, MBA  
Directora General  
CESECCA

MC2201-10

Dir: Cda. universitaria Km. 1 Vía Manta - San Mateo • Telefax: 593-5-269053 / 2611343 / 2613151  
Fecha: May 2013  
E-mail: cececca@uleam.edu.ec • uleam.cececca@yahoo.com  
Manta - Manabí - Ecuador

**Anexo. 8.- Toma de datos fisicoquímicos de la pulpa de maracuyá.**



**Anexo. 9.- Toma de datos fisicoquímicos del Lactosuero.**





**Anexo. 10.- Elaboración de la bebida de lactosuero.**



**Anexo. 11.- Envasado de la bebida de lactosuero.**



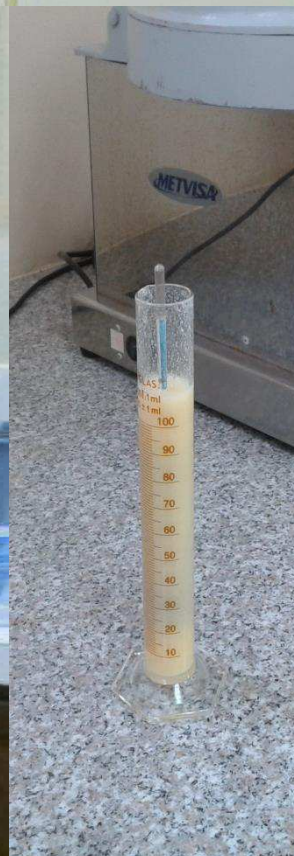
**Anexo. 12.- Almacenado de la bebida de lactosuero.**



**Anexo. 13.- Análisis sensoriales de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**



**Anexo. 14.- Análisis Fisicoquímico del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**



**Anexo. 15.- Análisis microbiológico del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de lactosuero y pulpa de maracuyá.**



