

# ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE LACTOSUERO Y ENRIQUECIDA CON VITAMINAS

Johanna Chóez Alcívar<sup>(1)</sup>, Ma. Fernanda Morales<sup>(2)</sup>  
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador  
vljgchoez@espol.edu.ec<sup>(1)</sup>, mmorales@espol.edu.ec<sup>(2)</sup>

## Resumen

*Desde hace un par de décadas atrás la industria láctea tiene un derivado altamente contaminante, que se obtiene en el proceso de fabricación del queso cuando la fracción líquida de la leche se separa de la cuajada, denominado lactosuero, éste subproducto posee excelentes propiedades alimenticias derivadas de su contenido en lactosa, proteínas, vitaminas y sales minerales. Debido a este contenido de nutrientes, es importante que las industrias del sector lácteo empleen el lactosuero como alimento que al mismo tiempo brinde aportes nutricionales para el humano.*

*El siguiente trabajo propone aprovechar las propiedades nutricionales que ofrece el lactosuero para la elaboración de una bebida hidratante hipotónica a base del mismo.*

*En la primera parte del trabajo, se describirá el producto, segmento de mercado, características, tipos, composición, naturaleza, aplicaciones, productos actuales, beneficios del lactosuero, métodos de elaboración de la bebida a base de lactosuero así como también sobre las bebidas hidratantes.*

*En la siguiente parte, se llevarán a cabo las pruebas experimentales de la elaboración de la bebida para lo cual se realizará el diseño del experimento, pruebas físico-químico, microbiológico, evaluación sensorial, estabilidad en percha de la bebida. Se recomendarán los equipos necesarios y se presentará un análisis de los costos de fabricación.*

**Palabras Claves:** *Lactosuero.*

## Abstract

*For a couple of decades ago the dairy industry is highly polluting derivative, obtained in the process of making cheese when the liquid fraction is separated from milk curd, called whey, this product has excellent nutritional properties arising from its lactose content, protein, vitamins and minerals. Because this nutrient is important that the dairy industry whey used as food at the same time provide for the human nutritional intake. The following work aims to build on the nutritional properties that offer the whey for the development of a hypotonic sports drink on base.*

*In the first part of the work, describe the product, market segment, characteristics, types, composition, nature, applications, current products, benefits of whey, methods of preparation of whey-based beverage as well as on sports drinks.*

*In the next part will be carried out experimental tests of the preparation of the drink which will be held on experimental design, physico-chemical, microbiological, sensory evaluation, stability of the beverage rack. It will recommend the necessary equipment and will present an analysis of manufacturing costs.*

**Keywords:** *Whey.*

## 1. Introducción

Debido a que el lactosuero en la actualidad es considerado como un desecho orgánico y el mayor contaminante de las empresas elaboradoras de queso, el principal objetivo de este proyecto es la de desarrollar una bebida hidratante de tipo hipotónica a partir de lactosuero y de esta manera aprovechar sus propiedades nutritivas y funcionales con las que aporta, un producto que además presente características sensoriales agradables para los consumidores y de bajo costo.

Para alcanzar la meta propuesta en este proyecto es necesario realizar diversos estudios y procesos, como son:

- Determinar las características de la materia prima.
- Elaborar un diagrama de flujo para la elaboración del producto.
- Desarrollar la fórmula del producto.
- Realizar análisis físico químicos y microbiológicos.
- Realizar pruebas de evaluación sensorial.
- Realizar un análisis de costos del producto terminado.

### 1.1. Descripción del Producto

El producto consiste en una bebida hidratante a base de lactosuero, emulsión de mandarina, conservantes, sal, azúcares, se le adicionó además vitaminas del complejo B. La elección del sabor se basa en un estudio realizado a través de encuestas realizadas en el mercado a los posibles consumidores, quienes de entre algunos sabores, dieron como preferido el sabor mandarina. La bebida será envasada en pomas pet, y su contenido será de 350 ml.

**1.1.1. Segmento de Mercado.** Está dirigida al público en general, quienes entre las ventajas de consumir lactosuero como alimento natural, tienen las siguientes: promueve la hidratación celular de forma natural, ayuda a salvaguardar la elasticidad de los tejidos.

## 2. Pruebas Experimentales

Para realizar las pruebas, es necesario especificar la materia prima que interviene en la elaboración de la bebida. También es importante efectuar los estudios físico químico, microbiológico y sensorial al producto mediante técnicas de análisis regularizadas y abalizadas por organismos Internacionales, y su respectivo estudio de la estabilidad en percha.

## 2.1. Diseño del Experimento

Para la elaboración de la bebida, es importante que las materias primas cumplan con los parámetros establecidos, la Tabla 1, muestra las características de cada una de las materias primas que se empleará para el desarrollo de la bebida hidratante.

**Tabla 1.** Parámetros de la Materia Prima

Materia Prima	
Materia Prima	Características
Lactosuero	Suero Dulce
Agua	Destilada
Azúcar	Azúcar granulada
Splenda	Polvo granular blanco y cristalino.
Fructosa	Polvo blanco y cristalino.
Sorbato de potasio gr	Forma y aspecto granulado, blanco y esférico.
Benzoato de potasio	Polvo blanco. Funciona como conservante.
Sal	Sal granulada
Citrato de Sodio	Polvo fino granular blanco. Funciona como estabilizador.
Ácido Cítrico	Polvo pequeño, fino e incoloro en forma de cristales. Funciona como regulador de la acidez.
Emulsión Mandarina	Líquido, color naranja, olor y color mandarina.
Vitamina	Polvo homogéneo blanco.

Se preparó a nivel de laboratorio 9 pruebas con el contenido de lactosuero diferente, estas fueron empleando:

- 10% de lactosuero/ 90% de agua;
- 12% de lactosuero/ 88% de agua;
- 14% de lactosuero/ 86% de agua;
- 18% de lactosuero/ 82% de agua;
- 20% de lactosuero/ 80% de agua;
- 22% de lactosuero/ 78% de agua;
- 24% de lactosuero/ 76% de agua;
- 28% de lactosuero/ 72% de agua;
- 30% de lactosuero/ 70% de agua.

Se realizaron las diferentes pruebas de formulación con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

- Concluir con el porcentaje de lactosuero que se empleará en la fórmula que mejor se ajuste con los requerimientos de la norma del Ministerio de Salud de Colombia, según el Decreto Número 2229 de Abril de 1994.

## 2.2 Procedimiento de Elaboración de la Bebida Refrescante

El queso fresco se elaboró calentando la leche a 38 °C y luego se le añadió cuajo para provocar la precipitación de la caseína, el suero obtenido se recolectó bajo condiciones sanitarias y fue filtrado previo a su uso. El suero dulce posee un pH de 6.63.

## 2.3 Análisis Físico-Químico

Todas las bebidas fueron sometidas a los análisis físico-químicos que detallaremos a continuación:

- Determinación del Porcentaje del Ph
- Determinación del Porcentaje de Acidez
- Determinación de Grados Brix
- Determinación de Humedad
- Determinación de la Densidad

## 2.4 Análisis Microbiológico

El análisis microbiológico es importante ya que está relacionado con la inocuidad y deterioro de los alimentos, determina el grado de contaminación al que está expuesto éste en sus diferentes etapas. Al multiplicarse los microorganismos en el alimento, pueden producir cambios en sus características organolépticas y en su pH, lo que se traduce en alteraciones fáciles de constatar, como rancidez, acidez o alcalinización, putrefacción y aparición de manchas en la superficie. Pero puede ser también que el alimento no presente alteración apreciable, y sin embargo estar contaminado, representando así un riesgo para el consumidor. [4]

A las diferentes bebidas se les realizó análisis microbiológicos de acuerdo a la Norma del Ministerio de Salud de Colombia, según el Decreto Número 2229 de Abril de 1994. La cual según el Artículo 90, la bebida hidratante, deberá cumplir con requisitos microbiológicos que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Requisitos Microbiológicos de la Bebida Hidratante

Recuento Microorganismos Mesófilos/g	100
Numero más Probable Coliformes totales/g	Menor 3
Numero más Probable Coliformes fecales/g	Menor 3
Hongos y Levaduras/g	Menor 10

## 2.5. Evaluación Sensorial

El método de evaluación sensorial que se empleará para identificar cuál de las bebidas es la que más agradó al consumidor es la de Ordenamiento de Preferencia, el cual no requiere de entrenamiento para los jueces afectivos. Para considerar los resultados como representativos de las respuestas de la población, se requiere de un gran número de evaluaciones. Otro de los métodos que se empleará es el Triangular, el cual se lo considera en los casos cuando se desea conocer si existe diferencia entre los productos.

**Ordenamiento de preferencia.-** Entonces, empleando MINITAB, tenemos los siguientes resultados presentados en la tabla siguiente:

**Tabla 3.** ANOVA unidireccional: Preferencia vs. Subíndices

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Subíndice	2	155,060	77,530	512,38	0,000
Error	297	44,940	0,151		
Total	299	200,000			

Se puede decir entonces que existe suficiente evidencia estadística para rechazar HO, a favor de H1 puesto que el valor p (0,000) es menor al valor del nivel de significancia de la prueba 0.05 (95% de confianza). Esto indica que al menos una de las preferencias difiere de las demás.

**Prueba de discriminación.-** Generalmente se emplean entre 20 a 30 evaluadores, los mismos que deberán ser jueces entrenados. En nuestra prueba se emplearan 24 jueces entrenados. [5]

La prueba Consiste en preparar tres muestras simultáneamente: dos de ellas son iguales y una diferente.

De la evaluación realizada entre la bebida de 10% y 12% de lactosuero, 5 personas encontraron la muestra diferente (12%).

De la evaluación realizada entre la bebida de 10% y 14% de lactosuero, 15 personas encontraron la muestra diferente (14%).

Tenemos entonces que un valor pequeño de evaluadores (menor del 25%), encontró la muestra diferente, es decir la bebida con el contenido del 12% de lactosuero, no tiene diferencia significativa con respecto a la bebida con el contenido del 10% de lactosuero para decir que son diferentes. Además, un valor mayor de evaluadores (mayor del 35%), encontró la muestra diferente, es decir la bebida con el contenido del 14% de lactosuero, tiene diferencia significativa con respecto a la bebida con el contenido del 10% de lactosuero.

## 2.6 Estabilidad: Acelerada y en Percha

Debido a que la bebida hidratante es un producto perecible, es necesario conocer el tiempo de vida de la bebida. De esta manera garantizar al consumidor un producto además de nutricional, que sea óptimo y de buena calidad.

Se realizó a nivel de laboratorio 50 kilos de bebida para cada una de las fórmulas según el porcentaje del contenido de suero, una vez ya envasadas en botellas pet de polietileno de alta densidad, fueron sometidas a estudios de estabilidad en percha para lo cual se procedió a realizar un Plan de Muestreo por Variables al producto terminado para así proceder a la toma de muestra para analizar y evaluar cada una de estas.

Una vez que se haya envasado el producto, utilizando las tablas de la MIL-STD 414<sub>[9]</sub> para

muestreo por variables, con el tamaño del batch y el nivel de Inspección II, se elige la letra de código clave y a partir de la letra del código clave determinamos el tamaño de muestra a ser analizado. Cabe indicar que el nivel de inspección pone en relación el tamaño de la muestra con el tamaño del lote, el mismo que a no ser que se indique otra cosa, se aplicará el nivel de Inspección II según fuentes de las Directrices sobre muestreo del Codex. [8]

Tomando el tamaño de batch correspondiente a los 50 Kilos, se elige la letra de código de acuerdo al nivel de Inspección II y de acuerdo a esta se toma el número de muestra, la misma que es 3. Entonces se toman 3 unidades para cada una de las pruebas en estudio.

Se procedió a realizarle a cada una de las bebidas, estudios de estabilidad en percha durante 3 meses bajo temperatura ambiente, de refrigeración y exponiendo las bebidas al sol, con el fin de analizar los cambios físico-químico y organolépticos durante el transcurso del tiempo antes mencionado, para lo cual cada semana se procedía a realizar análisis físico-químicos y organolépticos a cada una de las bebidas.

### 3. Análisis de Resultados

#### 3.1. Formulación del Producto

Para obtener un producto con características deseadas, se realizó 3 pruebas, en las que se empleó diferentes proporciones de suero, de manera que la bebida que se desarrolle cumpla con especificaciones según la norma empleada.

Se realizó formulaciones con los porcentajes de lactosuero de 10%, 20% y 30%.

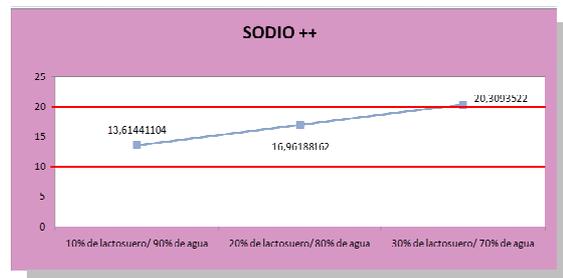
Una vez realizada las fórmulas y hecho los cálculos de los mEq/l se compararon los resultados con las especificaciones según la norma, en la Tabla que se muestra a continuación, se muestran los mEq/l de cada uno de los porcentajes empleados en las fórmulas.

**Tabla 4.** Resultado de los meq/l calculados para cada una de las formulas

PARÁMETROS	BEBIDA		
	10% de lactosuero/ 90% de agua	20% de lactosuero/ 80% de agua	30% de lactosuero/ 70% de agua
Sodio Na+	13,61441104	16,96188162	20,3093522
Cloruro Cl-	10,27399264	10,28104482	10,28809701
Potasio K+	3,898890745	7,797781489	11,69667223

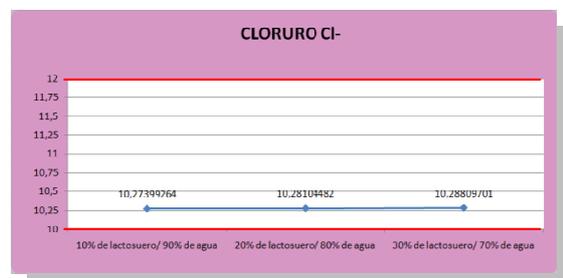
De las 3 bebidas, la que contiene el 30% de suero, no cumple con las especificaciones en cuanto al contenido de mEq/l de sodio según la norma, ya que contiene 20.30935 mEq/l de sodio y el máximo valor

de acuerdo a la norma es de 20 mEq/l. Los resultados se reflejan en la Figura 1.



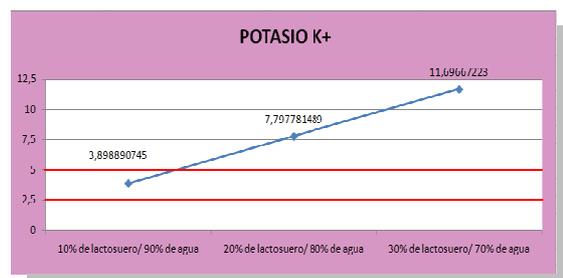
**Figura 1.** Gráfico de los meq/l de sodio de las bebidas según el contenido de lactosuero

Respecto al contenido de mEq/l de cloruro en las diferentes bebidas, se tienen los valores dentro de especificaciones en todas ellas como se puede apreciar en la Figura 2.



**Figura 2.** Gráfico de los meq/l de cloruro de las bebidas según el contenido de lactosuero

En cuanto al contenido de los mEq/l de potasio, las bebidas elaborada con el 20% y 30% no cumplen con especificaciones expuestas según la norma. Los resultados están considerados en la figura 3.



**Figura 3.** Gráfico de los meq/l de potasio de las bebidas según el contenido de lactosuero

Una vez que se ha tenido las formula se procedió a realizar el cálculo de la osmolaridad para cada uno de los porcentajes de lactosuero empleados en dichas formulas. Según los parámetros de la Norma, las tres pruebas realizadas con porcentajes de lactosuero diferentes están dentro de las especificaciones para ser consideradas como bebida hidratante ya que la

concentración osmótica en las tres bebidas está comprendida entre 200 y 420 mOsm/L.

### 3.2 Resultados de las Pruebas Físico - Químico

Se procedió a realizar los análisis físicos químicos a cada una de las pruebas obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente Tabla.

**Tabla 5.** Requisitos Microbiológicos de la Bebida Hidratante

PARÁMETROS	BEBIDA		
	10% Lactosuero/ 90% Agua	20% Lactosuero/ 80% Agua	30% Lactosuero/ 70% Agua
Ph	3,3	3,5	3,7
Acidez	0,3872	0,39802	0,4096
Brix	4,0	4,5	5,0
Densidad	1,017	1,020	1,023
Sólidos Totales	3,55	3,98	4,52
Humedad	96,45	96,02	95,48

De acuerdo a los resultados de cada una de las bebidas se tiene que:

La bebida es ácida y mientras menos sea el valor de lactosuero que presente la bebida, más ácida será ésta.

Como es una bebida, el porcentaje de humedad es alta, la cantidad de sólidos aumenta de acuerdo a la cantidad de lactosuero que contenga la bebida, esto se debe a que el suero contiene sólidos y mientras mayor sea el porcentaje empleado en la bebida, mayor será la cantidad de sólidos y por ende la densidad de la bebida aumenta ya que este se relaciona con la cantidad de sólidos que contenga la bebida.

El valor del °Brix aumenta conforme el porcentaje de lactosuero que contenga la bebida sea mayor, esto se debe a que el lactosuero como tal tiene un grado de dulzor, lo que provoca que mientras más cantidad de lactosuero se le agregue a la bebida, mayor serán los °Brix.

### 3.3 Resultados de las Pruebas Microbiológicas

Los análisis microbiológicos se los envió a realizar a un Laboratorio de Microbiología, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 6, dichos resultados fueron los mismos para las diferentes bebidas en cuanto al contenido de lactosuero.

**Tabla 6.** Requisitos Microbiológicos de la Bebida Hidratante

Recuento Microorganismos Mesófilos/g	Ausencia
Numero más Probable Coliformes totales/g	Ausencia
Numero más Probable Coliformes fecales/g	Ausencia
Hongos y Levaduras/g	Ausencia

### 3.4 Resultados de las Pruebas Sensoriales

Habiendo realizado la prueba de Ordenamiento de Preferencia se tiene entonces que los consumidores prefieren la bebida con el contenido del 10% de lactosuero.

Con la ayuda de la prueba Triangular se tiene que al agregar un 2% adicional a la bebida en el contenido del lactosuero, la diferencia no es perceptible en relación con el aumento en el contenido del 4% de lactosuero que ahí la diferencia entre las bebidas si es perceptible para los jueces entrenados, es decir mientras menor sea la diferencia en cuanto a la concentración de lactosuero entre dos bebidas, la diferencia no será identificada.

### 3.5 Resultados de Estabilidad

Luego de haber realizado la estabilidad de la bebida, conservando las pruebas a diferentes temperaturas, se tiene que la bebida necesita ser almacenada a temperatura de refrigeración para su conservación.

El parámetro a evaluar en el estudio de estabilidad de la bebida fue la acidez, realizando los análisis de ph y acidez a cada una de las bebidas en el transcurso del tiempo, se evidenció que mientras más pasa el tiempo, la bebida se muestra más ácida.

En cuanto a la coloración de la bebida, la muestra que permaneció expuesta al sol durante el tiempo de estabilidad, sufrió una decoloración como se lo puede observar en la Figura 4.



**Figura 4.** Gráfico de las muestras antes y después de realizar el estudio de estabilidad en percha

## 4. Equipos del proceso

### 4.1 Descripción del Proceso: Diagrama de Flujo

En la Figura 5, se muestra el Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida con sus respectivos tiempos y temperaturas considerados en el proceso de elaboración de dicho producto.

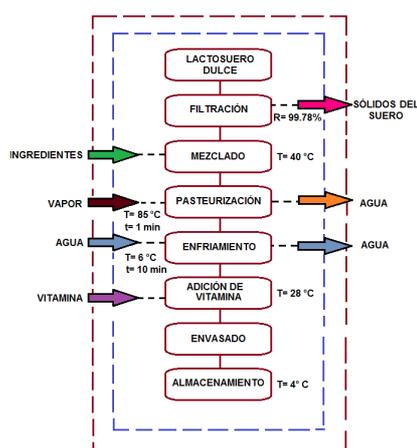


Figura 5. Diagrama de flujo de la elaboración de la bebida hidratante a base de lactosuero

**Recepción del Suero.-** El suero dulce es proveniente de una leche previamente pasteurizada, que ha sido empleada para la elaboración de queso fresco en el que se ha empleado cuajo para la separación de la cuajada.

**Filtración.-** En esta etapa se empleó papel filtro para separar todas las impurezas sólidas que pueda contener el lactosuero. El rendimiento en esta etapa es del 99,78%.

**Agregado de Vitamina.-** La vitamina del complejo B, es agregada a la bebida cuando ésta se encuentra a 28°C. En la Tabla 7, se muestra la Tabla Nutricional de Vitaminas en la bebida de 350 ml.

Tabla 7. Tabla nutricional de vitaminas

TABLA NUTRICIONAL		
Vitamina	Contenido	Valor DDR
Biotina	0,021 mg	7 %
Vitamina B1 (Tiamina)	0,157 mg	10,45 %
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,518 mg	30,47 %
Vitamina B3 (Niacina)	1,571 mg	7,854 %
Vitamina B6 (Piridoxina)	0,14 mg	7 %
Vitamina B9 (Ac. Fólico)	0,024 mg	6,038 %

**Mezclado.-** Se procede a preparar la bebida, mezclando suero, agua, se le adiciona los azúcares, sal, conservante, acidulante y la emulsión. La mezcla se la realiza a 40 °C.

**Pasteurización.-** La bebida es pasteurizada hasta 85 °C durante 1 minuto para eliminar gérmenes patógenos de gran peligro para la salud humana.

**Enfriado.-** Luego de la pasteurización, la bebida es inmediatamente enfriada con agua a 6°C.

**Envasado.-** La bebida es envasada en pomos pet de 350 ml.

**Almacenamiento.-** El producto luego de ser envasado, debe ser inmediatamente almacenado bajo condiciones normales de refrigeración (4 °C), manteniendo así las propiedades físico-químicas y garantizando el sabor de la bebida.

### 4.1. Selección de Equipos

Para la elaboración de la bebida se ha utilizado equipos que cumplen con su objetivo en cada una de las etapas del proceso. Los mismos que deben tener las características de calidad adecuadas, estos son:

- Tanque de Mezcla
- Cono
- Filtros
- Balancín
- Pasteurizador
- Tanque de Almacenamiento
- Envasadora
- Etiquetadora
- Codificadora
- Termoencogible

### 4.2. Rendimientos

Considerando el 10% de suero en la elaboración de la bebida, el ahorro de agua aumenta en un 7 % frente a si se empleara el 100% de agua como podemos ver reflejado en la Figura 6.



Figura 6. Gráfico en porcentaje del ahorro en la producción

### 4.3. Costos de Fabricación

El costo de fabricación de la bebida es del \$ 0.31, con este precio puede competir en el mercado, frente al resto de las bebidas hidratantes existentes. En la Tabla 8, se puede observar el costo de producción de la bebida por turno.

**Tabla 8.** Costos de fabricación

COSTOS DE FABRICACIÓN POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN				
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Costo Unitario	Producción 2 Turnos	Producción Mensual	Producción Anual
Costo Materia Prima/Kilo	\$ 0.12	\$ 11.088,00	\$ 332.640,00	\$ 3.991.680,00
Costo MOD/Hora	\$ 11,81	\$ 283,33	\$ 8.500,00	\$ 102.000,00
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 49,42	\$ 1.186,11	\$ 35.583,33	\$ 427.000,00
Gasto de Empaque		\$ 70.301,00	\$ 2.109.030,00	\$ 25.308.360,00
Total de Costo de Fabricación		\$ 82.858,44	\$ 2.485.753,33	\$ 29.829.040,00
Unidades Producidas		264000	7920000	95040000
<b>COSTO DE FABRICACIÓN/UNIDAD</b>		<b>\$ 0,31</b>	<b>\$ 0,31</b>	<b>\$ 0,31</b>

## 5. Conclusiones

Considerando los resultados experimentales se puede concluir que la bebida con el contenido de lactosuero del 10% es la que se ajusta correctamente con los requerimientos de la norma empleada en el estudio, además en base a resultados obtenidos de las pruebas sensoriales se tiene que la bebida con el porcentaje ya mencionado, agradó a los consumidores, es decir, que las características sensoriales de la bebida es agradable. Así mismo se tiene que se puede emplear hasta un 12% del contenido de lactosuero en la bebida y este no causa diferencia significativas en sus propiedades organolépticas ni incumple con la norma empleada.

El precio de la bebida es de \$0.31, comparándolos con otras marcas que lo comercializan a \$0.50, la bebida puede competir en el mercado, brindando sus beneficios y propiedades del lactosuero.

Se recomienda que el lactosuero a emplear sea filtrado lo más posible para evitar que haya mayor cantidad de asentamiento de sólidos en la bebida afectando al tiempo de vida del producto.

Por otra parte, es importante ampliar los estudios acerca del uso del lactosuero ya que por su gran aporte de nutrientes ofrece importantes beneficios nutricionales, los mismos que podemos aprovechar de diferentes maneras.

## 6. Agradecimientos

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de culminar una etapa más en mi vida, por ser mi fortaleza, por brindarme una vida llena de experiencias, aprendizajes y sobre todo felicidad.

A mis padres por su esfuerzo, por estar conmigo en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante.

A mis hermanos y familiares por su apoyo en todo momento y creer en mí.

## 7. Referencias

- [1] Diario Hoy, 2007, formato htm, Disponible en Internet: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/madura-la-industria-del-queso-267511-267511.html>
- [2] Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009, formato xml, Disponible en Internet: [www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/11/q050203.xls](http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/11/q050203.xls)
- [3] RODRIGUES, Fernando César. Lácteos Especiales. Juiz de Fora, 1999, pag 150
- [4] VELEZ, Margot. Técnicas de Análisis Químico de Alimentos.
- [5] PEDRERO, Daniel. Evaluación Sensorial de los Alimentos Métodos Analíticos, Primera Edición. Zaragoza: Longman, 1989, pag. 291.
- [6] ANOVA de un Factor, 2007, formato pdf, Disponible en Internet: <http://www2.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Pantalla/14anova1.pdf>
- [7] Codex Alimentarius, Norma CODEX STAN 192-1995, 2010, formato pdf, Disponible en Internet: [http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/CXS\\_192s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/CXS_192s.pdf)
- [8] Codex Alimentarius, CAC/GL 50-2004, 2010, formato pdf, Disponible en Internet: [http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10141/CXG\\_050s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10141/CXG_050s.pdf)
- [9] JURAN, FRANC y BRIGHAM R Manual de Control de Calidad, Segunda Edición. Reverté: Longman, 1989, pag. 291.
- [10] Conservación de los Alimento, 2007, formato html, Disponible en Internet: <http://www.alimentos-proteinas.com/conservacion-alimentos.html>
- [11] Madura la Industria de Queso, 2007, formato html, Disponible en Internet: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/madura-la-industria-del-queso-267511-267511.html>
- [12] Portalechero.com, Aprovechamiento Industrial del Suero de Quesería, 2008, formato html, Disponible en Internet: [http://www.portalechero.com/ver\\_items\\_descrip.asp?wVarItem=1906](http://www.portalechero.com/ver_items_descrip.asp?wVarItem=1906)
- [13] Suero de Leche, 2010, formato html, Disponible en Internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Suero\\_de\\_leche](http://es.wikipedia.org/wiki/Suero_de_leche)
- [14] El Suero de Leche, 2005, formato html, Disponible en Internet: <http://www.revistanatural.com/articulo.asp?id=649>
- [15] Desarrollo de una bebida de suero derivado de la fabricación de queso fresco, fermentada con cultivos *Lactobacillus helveticus* y *Streptococcus salivariusvar thermophilus* (TCC-20), adicionada con cultivos probióticos *Lactobacillus paracasei* subsp. *Paracasei* LC-01, 2006, formato pdf, Disponible en Internet:

<http://www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/tesis%20completas/Tesis%20359%20completa.pdf>

[16] Lactosuero, 2009, formato pdf, Disponible en Internet:  
<http://www.agro.unalmed.edu.co/publicaciones/revista/docs/Art.Lactosuero-ImportanciaenlaIndustria2.pdf>

[17] Tipos de Bebidas Deportivas, 2008, formato htm, Disponible en Internet:  
[http://anthercas.es/guias/tipos\\_de\\_bebidas\\_deportivas.htm](http://anthercas.es/guias/tipos_de_bebidas_deportivas.htm)

[18] Bebidas Energéticas Tipos de Bebidas Deportivas, 2008, formato htm, Disponible en Internet:  
<http://www.alimentacion-sana.org/informaciones/novedades/bebidasisotonicas.htm>

[19] ALAIS, Charles. Ciencia de la Leche. Cuarta Edición. Barcelona: Reverté, 1985, pag 873

[20] VEISSEYRE, Roger. Lactología Técnica. Segunda Edición. Zaragoza: Acribia, 1980, pag 626

[21] Vitaminas del Complejo B, formato htm, Disponible en Internet:  
[http://www.bedri.es/Libreta\\_de\\_apuntes/V/VI/Vitaminas\\_del\\_grupo\\_B.htm](http://www.bedri.es/Libreta_de_apuntes/V/VI/Vitaminas_del_grupo_B.htm)

[22] Bcal.com, formato htm, Disponible en Internet:  
<http://www.botanical-online.com/medicinalespiridoxina.htm>