

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

“Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y  
Enriquecida con Vitaminas”.

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA DE ALIMENTOS**

Presentada por:

Johanna Guadalupe Chóez Alcívar

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2010

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme la oportunidad de culminar una etapa más en mi vida, a mis padres, por su gran esfuerzo, por haberme dado la oportunidad de tener una educación excelente en el transcurso de mi vida, a mis hermanos por su apoyo y confianza que depositaron en mí.

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía, a mis queridos padres Máximo Chóez y Guadalupe Alcívar, a mis hermanos Jackeline, Jesús y Michael por su confianza y apoyo incondicional que siempre me han brindado.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Francisco Andrade S.

DECANO DE LA FIMCP

PRESIDENTE

---

M.Sc. Ma. Fernanda Morales R.

DIRECTORA DE TESIS

---

Ing. Patricio Cáceres C.

VOCAL



## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la  
ESPOL).

---

Johanna Guadalupe Chóez Alcívar

## RESUMEN

La industria láctea cuenta con un derivado altamente contaminante denominado lactosuero, el cual se obtiene en el proceso de fabricación de queso cuando la fracción líquida de la leche se separa de la cuajada, el mismo que posee además excelentes propiedades alimenticias provenientes de su contenido en lactosa, proteínas, vitaminas y sales minerales. Tomando en consideración su gran contenido de nutrientes para el ser humano es importante que las industrias recuperen el lactosuero, creando diversas técnicas para así obtener subproductos del mismo.

Por las razones expuestas anteriormente, el siguiente trabajo propone aprovechar las propiedades nutricionales que ofrece el lactosuero elaborando una bebida hidratante hipotónica a base del mismo.

Para alcanzar el objetivo deseado fue necesario establecer las características de las materias primas a emplear, luego se llevó a cabo las pruebas experimentales de la elaboración de la bebida para determinar el

nivel óptimo de lactosuero a emplear en la bebida hidratante para lo cual se realizó el diseño de experimento. Una etapa importante en este proyecto son los análisis que se le realizaron a la bebida, los cuales incluyen estudios de laboratorio tanto físico-químico como microbiológicos. Además con el fin de conocer la aceptación o rechazo por parte de los consumidores de la bebida, se realizó una prueba de evaluación sensorial.

Por último se realizaron pruebas de estabilidad en percha de la bebida con el fin de conocer las condiciones de almacenamiento. Se recomiendan los equipos necesarios y se muestra un análisis de los costos de fabricación.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	2
1.1. Descripción del Producto.....	3
1.1.1 Segmento de Mercado.....	4
1.2. Características y Tipos de Lactosuero.....	4
1.3. Composición y Naturaleza del Lactosuero.....	5
1.4. Aplicaciones, Productos Actuales y Beneficios del Lactosuero..	11
1.5. Métodos de Obtención de Bebidas a Base de Lactosuero.....	12
1.6. Bebidas Hidratantes.....	14

## CAPÍTULO 2

2. PRUEBAS EXPERIMENTALES.....	23
2.1. Diseño del Experimento.....	23
2.2. Procedimiento de Elaboración de la Bebida Hidratante.....	77
2.3. Análisis Físico-Químico.....	78
2.4. Análisis Microbiológico.....	82
2.5. Evaluación Sensorial.....	83
2.6. Estabilidad: Acelerada y en Percha.....	99

## CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE RESULTADO.....	101
3.1. Formulación del Producto.....	101
3.2. Resultados de las Pruebas Físico-Químico.....	111
3.3. Resultados de las Pruebas Microbiológicas.....	112
3.4. Resultados de las Pruebas Sensoriales.....	113
3.5. Resultados de Estabilidad.....	114

## CAPÍTULO 4

4. EQUIPOS DEL PROCESO.....	134
4.1. Descripción del Proceso: Diagrama de Flujo.....	134
4.2. Selección de Equipos.....	142
4.3. Rendimientos.....	145
4.4. Costos de Fabricación.....	147

## CAPÍTULO No. 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	152
--	-----

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍAS

## ABREVIATURAS

pHi	Punto Isoeléctrico
T	Temperatura
°C	Grados centígrados
C	Carbono
O	Oxígeno
H	Hidrógeno
K	Potasio
Na	Sodio
Mg	Magnesio
Ca	Calcio
Cl	Cloro
ClNa	Cloruro de Sodio
mOsm/l	Miliosmoles por Litro
mEq	Miliequivalente
mEq/L	Miliequivalente por Litro
g	Gramos
mg	Miligramo
m	Metro
min	Minuto
OH-	Iones hidroxilos
Pm	Peso Molecular
N	Normalidad de una Solución
pH	Potencial Hidrógeno
Kg	Kilogramos
L	Litros
ml	Mililitros
MIL-STD	Militar Estándar
°Brix	Grados Brix
Ho	Hipótesis Nula
Hi	Hipótesis Alternativa
UFC	Unidades Formadoras de Colonia
LI	Límite Inferior
LS	Límite Superior

n	Población
F	Test de Fisher
P	Grado de Significación
GL	Grados de Libertad
SC	Sumas Cuadráticas
MC	Medias Cuadráticas
SCR	Suma Cuadrática del Tratamiento
SCE	Suma Cuadrática del Error
MCR	Media Cuadrática del Tratamiento
MCE	Media Cuadrática del Error
RGY	Bebida con el 10 por ciento de suero
NLY	Bebida con el 20 por ciento de suero
EHT	Bebida con el 30 por ciento de suero



## SIMBOLOGÍA

$\alpha$	Álfa
$\beta$	Beta
$\sigma^2$	Varianza Común
$\leq$	Menor o igual
$>$	Mayor que
%	Por ciento
$\epsilon_{ij}$	Variables Aleatorias
$\tau_j$	Efectos del Tratamiento
$\mu$	Media Global
$Y_{ij}$	Variables
$k$	Muestras
$\Sigma$	Sumatoria

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 2.1	Determinación del Valor del pH..... 78
Figura 2.2	Determinación del Valor de la Acidez..... 79
Figura 2.3	Determinación de los Grados Brix..... 80
Figura 2.4	Determinación del Valor de Humedad..... 81
Figura 2.5	Densímetro para la Determinación de la Densidad..... 81
Figura 2.6	Planilla Utilizada por los Consumidores para la Prueba de Ordenamiento de Preferencia..... 86
Figura 2.7	Planilla Utilizada por los Consumidores para la Prueba Triangular entre la Bebida de 10% y 12%..... 95
Figura 2.8	Planilla Utilizada por los Consumidores para la Prueba Triangular entre la Bebida de 10% y 14%..... 95
Figura 3.1	Gráfico de los mEq/l de Sodio de las Bebidas según el Contenido de Lactosuero..... 106
Figura 3.2	Gráfico de los mEq/l de Cloruro de las Bebidas según el Contenido de Lactosuero..... 107
Figura 3.3	Gráfico de los mEq/l de Potasio de las Bebidas según el Contenido de Lactosuero..... 107
Figura 3.4	Gráfico de las Muestras Antes y Después de Realizar el Estudio de Estabilidad en Percha..... 115
Figura 3.5	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero en Temperatura de Refrigeración..... 117
Figura 3.6	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero en Temperatura de Refrigeración..... 117
Figura 3.7	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero en Temperatura Ambiente..... 119
Figura 3.8	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero en Temperatura Ambiente..... 119
Figura 3.9	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero Expuesta al Sol..... 121

Figura 3.10	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 10% de Suero Expuesta al Sol.....	121
Figura 3.11	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero en Temperatura de refrigeración.....	123
Figura 3.12	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero en Temperatura de refrigeración .....	123
Figura 3.13	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero en Temperatura ambiente.....	125
Figura 3.14	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero en Temperatura ambiente.....	125
Figura 3.15	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero expuesta al sol.....	127
Figura 3.16	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 20% de Suero expuesta al sol.....	127
Figura 3.17	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero en Temperatura de refrigeración.....	129
Figura 3.18	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero en Temperatura de refrigeración.....	129
Figura 3.19	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero en Temperatura ambiente.....	131
Figura 3.20	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero en Temperatura ambiente.....	131
Figura 3.21	Gráfico Ph vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero expuesta al sol.....	133
Figura 3.22	Gráfico Acidez vs Tiempo de la Bebida de 30% de Suero expuesta al sol.....	133
Figura 4.1	Diagrama de Flujo de la Elaboración de la Bebida Hidratante a Base de Lactosuero.....	135
Figura 4.2	Lactosuero No Filtrado y Filtrado.....	136
Figura 4.3	Mezcla de la Bebida.....	137
Figura 4.4	Gráfico en Porcentaje del Ahorro en la Producción.....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1	Atributos físicos de la bebida hidratante a base de lactosuero.. 3
Tabla 2	Composición de los tipos de suero..... 5
Tabla 3	Parámetros de materia prima..... 24
Tabla 4	Contenido de minerales del lactosuero..... 26
Tabla 5	Concentración de electrolitos según la norma..... 27
Tabla 6	Valores de los meq/l presentes en las bebidas..... 77
Tabla 7	Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante..... 83
Tabla 8	Rotulado de las muestras para la degustación..... 85
Tabla 9	Anova..... 89
Tabla 10	Comparaciones Múltiples..... 91
Tabla 11	Tabla de Subgrupos Homogéneos del Procedimiento Anova de un Factor..... 92
Tabla 12	Fórmula patrón para la elaboración de la bebida hidratante empleando el 10% de lactosuero..... 102
Tabla 13	Fórmula patrón para la elaboración de la bebida hidratante empleando el 20% de lactosuero..... 103
Tabla 14	Fórmula patrón para la elaboración de la bebida hidratante empleando el 30% de lactosuero..... 104
Tabla 15	Resultado de los meq/l calculados para cada una de las formulas..... 105
Tabla 16	Osmolaridad de la bebida empleando 10% de lactosuero..... 108
Tabla 17	Osmolaridad de la bebida empleando 20% de lactosuero..... 109
Tabla 18	Osmolaridad de la bebida empleando 30% de lactosuero..... 110
Tabla 19	Resultado de análisis físico-químico realizado a las bebidas..... 111
Tabla 20	Resultado de análisis microbiológicos para 10%, 20% y 30% de lactosuero..... 113
Tabla 21	Resultado de la evaluación de la bebida al 10% de suero a temperatura de refrigeración..... 116

Tabla 22	Resultado de la evaluación de la bebida al 10% de suero a temperatura ambiente.....	118
Tabla 23	Resultado de la evaluación de la bebida al 10% de suero expuesta al sol.....	120
Tabla 24	Resultado de la evaluación de la bebida al 20% de suero a temperatura de refrigeración.....	122
Tabla 25	Resultado de la evaluación de la bebida al 20% de suero a temperatura ambiente.....	124
Tabla 26	Resultado de la evaluación de la bebida al 20% de suero expuesta al sol.....	126
Tabla 27	Resultado de la evaluación de la bebida al 30% de suero a temperatura de refrigeración.....	128
Tabla 28	Resultado de la evaluación de la bebida al 30% de suero a temperatura ambiente.....	130
Tabla 29	Resultado de la evaluación de la bebida al 30% de suero expuesta al sol.....	132
Tabla 30	Composición de Premezcla.....	138
Tabla 31	Composición de Premezcla de vitamina en 350 ml.....	138
Tabla 32	Porcentaje de la dosis diaria recomendada.....	139
Tabla 33	Composición de vitaminas del lactosuero en 350 ml.....	140
Tabla 34	Tabla nutricional de vitaminas.....	144
Tabla 35	Costo de inversión en equipos.....	145
Tabla 36	Tabla de rendimiento del agua.....	146
Tabla 37	Costo de material de empaque.....	148
Tabla 38	Costo de mano de obra directa.....	149
Tabla 39	Resumen de costos de mano de obra directa.....	149
Tabla 40	Costos indirectos.....	150
Tabla 41	Costos de fabricación.....	151
Tabla 42	Costos de fabricación.....	151

# 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

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

En la actualidad, en nuestro país las empresas productoras de quesos no emplean el lactosuero para desarrollar subproductos del mismo, una parte de este, lo emplean como alimento para terneros, cerdos, etc. y otra parte es vertida a lagos, ríos. Un publicado realizado en el 2007 por parte del Diario Hoy, indica que el 30% de la producción de leche nacional en nuestro país es destinado a la elaboración de queso ya sea industrial o artesanal.<sup>[1]</sup> Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, muestra que hasta el año 2008 se obtuvo una producción de leche de 10.015 millones de leche a nivel nacional.<sup>[2]</sup> Debido a esto y contando con las características físicas, químicas e importantes nutrientes que posee el lactosuero, es atractivo proponer un producto a base de lactosuero que aproveche así los componentes del mismo.

### 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 (Apéndice M), 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. Tabla 1.

**TABLA 1**  
**ATRIBUTOS FÍSICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE**  
**LACTOSUERO**

<b>ATRIBUTOS FÍSICOS DE LA BEBIDA</b>	
<b>PRESENTACIÓN</b>	Líquida (Poma Pet 350 ml)
<b>SABOR</b>	Ligeramente dulce, proveniente de la adición de azúcares y presencia de lactosa.
<b>OLOR</b>	Aroma suave, resultando del aroma del lactosuero.
<b>COLOR</b>	Anaranjado, obtenido por el color del saborizante adicionado a la bebida.
<b>COSISTENCIA</b>	Líquida

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



### **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.

## **1.2. Características y Tipos de Lactosuero**

El lactosuero representa a la fase hídrica de la leche y puede considerarse como formada por el conjunto de sustancias disueltas en el agua, cualquiera que sea el tamaño de sus moléculas (incluidas la proteínas solubles), o únicamente por las sustancias de bajo peso molecular: principalmente la lactosa y las sales.<sup>[19]</sup> Sus características corresponden a un líquido turbio, color verdoso amarillento, sabor dulce. Al lactosuero se lo encuentra en dos tipos:

### **Suero Dulce**

Derivado de la fabricación de quesos por medio de una coagulación enzimática, con el uso de una enzima coagulante. La precipitación de las proteínas se produce por hidrólisis específica de la caseína. El pH oscila entre 6 y 6,5.

### **Suero Ácido**

Se lo obtiene por una coagulación ácida o láctica de la caseína, presenta un pH cercano a 5. [12]

## **1.3. Composición y Naturaleza del Lactosuero**

### **Composición física del Lactosuero**

El lactosuero es un líquido, rico en proteínas de alto valor biológico, lactosa, sales minerales, aminoácidos, vitaminas del complejo B y vitamina C. En la Tabla 2 se muestra la composición para cada tipo de lactosuero. [12]

**TABLA 2**

### **COMPOSICIÓN DE LOS TIPO DE SUERO**

<b>Compuesto</b>	<b>Suero dulce</b>	<b>Suero ácido</b>
pH	6.5	5.0
Agua	93 - 94 %	94 - 95 %
Extracto Seco	6 - 7 %	5-6 %
Lactosa	4.5 - 5.0 %	3.8 - 4.2 %
Ac. Láctico	Vestigios	0.8 %

Proteínas	0.8 - 1.0 %	0.8 % - 1.0 %
Ac. Cítrico	0.1 %	0.1 %
Cenizas	0.5 - 0.7 %	0.5 - 0.7 %

Fuente: Portalechero.com, 2008. [12]

Entre sus propiedades nutritivas sirve para tratar problemas de obesidad, reumatismo, trastornos intestinales y del hígado. [14]

A más de las propiedades ya mencionadas anteriormente, el lactosuero presenta propiedades terapéuticas citadas a continuación;[14]

- Estimulante del peristaltismo intestinal
- Regenera la flora bacteriana
- Estimula y desintoxica el hígado
- Favorece la eliminación del exceso de líquido en los tejidos
- Activa la eliminación de toxinas por los riñones
- Mejora la asimilación de nutrientes

### **Proteínas del Lactosuero**

Reciben este nombre el conjunto de sustancias nitrogenadas que no precipitan cuando el pH de la leche se lleva a 4.6, pH que corresponde al punto isoeléctrico (pHi) de la caseína bruta. Por eso se las denomina también proteínas solubles. Se encuentran en el suero que se separa del coagulo obtenido por adición del cuajo. Representan aproximadamente el 20 % del total de las proteínas de la leche. Los diversos métodos de fraccionamientos permiten distinguir cuatro grandes fracciones. [3]

- Albúminas
- Globulinas
- Fracción proteosa - peptosa
- Proteínas menores

### **Albúminas**

Cuantitativamente es la fracción más importante, pues representa el 75 % de proteínas del suero lacteo y el 15 % del total de las proteínas de la leche. Comprende fundamentalmente tres constituyentes:  $\alpha$ -latoalbúmina,  $\beta$ -lactoalbúmina y la seroalbúmina.

[3]

**$\alpha$ -albúminas**

Representa del 25 % de la fracción albúminas.

La proteína interviene en la biosíntesis de la lactosa, de la cual se sabe que está bajo el control de tres enzimas, uno de los cuales, la lactosa sintetasa, esta constituida por dos subunidades proteicas A y B. La proteína B no es otra cosa que la  $\alpha$ -latoalbúmina. [3]

Mientras que los bovinos pertenecientes a la especie *Bos taurus* no presentan variantes genéticas de la  $\alpha$ -latoalbúmina (Tipo A), ciertos bovinos de la especie *Bos indicus* presentan una variante (Tipo B). [3]

 **$\beta$ -albúminas**

Representa aproximadamente el 60% de la fracción albúminas.

Insoluble en agua destilada y soluble en diluciones de sales, se desnaturaliza y precipita a menos de 73 °C (no resiste la pasteurización). Esta proteína no se encuentra en la leche humana, siendo abundante especialmente en rumiantes y es considerada la responsable de ciertas reacciones alérgicas en los infantes. [3]

### **Seroalbúmina**

Es una de las proteínas más importantes del plasma de la sangre, se encarga de transportar sustancias de naturaleza química muy diversa, como ácidos grasos, aminoácidos, esteroides, metales (como el calcio), y numerosos fármacos, facilitando la transferencia de muchas de ellas desde la circulación sanguínea a órganos como el hígado, el riñón, el intestino y el cerebro.<sup>[3]</sup>

### **Globulinas**

Representa el 10 al 12% de las proteínas solubles. Presentan una actividad inmunológica importante. Por esto se las llama a menudo inmunoglobulinas, las mismas que desempeñan un papel fundamental en la transmisión de inmunidad de la madre al recién nacido durante los primeros días de vida post-uterina.<sup>[3]</sup>

### **Proteosas-peptonas**

Representa aproximadamente el 10% de las proteínas del suero lácteo. No precipitan fácilmente a temperaturas altas. Está compuesto por hexosas, hexosaminas, ácido siálico, glúcidos y fósforo. <sup>[3]</sup>

### **Proteínas menores**

Agrupar un cierto número de proteínas que se encuentran en la leche en pequeñas cantidades y son difíciles de clasificar. Entre ellas destaca la transferrina, lactolina y las proteínas de la membrana del glóbulo graso. En conjunto representan más o menos el 5 % de las proteínas del suero lácteo. La Lactotransferrina puede fijar reversiblemente el hierro. [3]

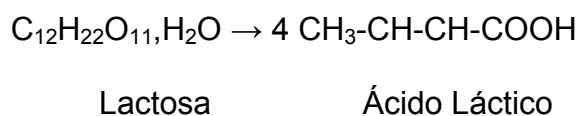
### **Carbohidrato del Lactosuero**

La lactosa es el componente mayoritario de la materia seca de la leche. Otros azúcares están también presentes, pero en cantidades vestigiales. Se trata principalmente de poliósidos que contienen fucosa y glúcidos nitrogenados, como la N-acetil glucosamida. [15]

La lactosa es un glúcido reductor que pertenece al grupo de los diholósidos. Está formada por la unión de una molécula de  $\alpha$  o  $\beta$ -glucosa y otra de  $\beta$ -galactosa. [15]

La hidrólisis enzimática también es posible. Algunas levaduras y numerosas bacterias poseen una lactasa que pueden provocarla. La evolución más frecuente, y a la vez más importante, es su

transformación en ácido láctico, llevada a cabo, principalmente, por numerosas bacterias. [15]



Esta reacción se acompaña, en general de la producción de sustancias secundarias en cantidades más o menos apreciables, según los gérmenes responsables de la degradación y las condiciones en las que actúan. [15]

### **Vitaminas del Lactosuero**

El lactosuero contiene numerosas vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico.[16]

## **1.4. Aplicaciones, Productos Actuales y Beneficios del Lactosuero**

### **Aplicaciones**

En la actualidad, la mayor parte del lactosuero obtenido se transforma en polvo dulce, ácido, desmineralizado y deslactosado, obtención de lactosa, proteínas, quesos, sirve además para obtener alcohol etílico,



ácido láctico y vinagre. En la industria de panificación se lo aplica para la elaboración de galletas.

### **Beneficios**

Uno de los mayores beneficios del lactosuero es, según los expertos, la lactoferrina, un antibiótico natural que permite tratar diversas infecciones en concentraciones adecuadas. Los investigadores aseguran que "la gran salida radica en la industria farmacéutica", y que el lactosuero es el cultivo ideal de los prebióticos, bacterias muy apreciadas por especialistas en nutrición debido a los beneficios que aporta al organismo. Los estudios realizados hasta ahora han demostrado que estos microorganismos contribuyen al desarrollo de la flora intestinal, que facilita la digestión de azúcares como la lactosa y la asimilación de otros nutrientes.

### **1.5. Métodos de obtención de Bebidas a base de Lactosuero**

Empleando el lactosuero para elaborar bebidas en presentación líquida se aprovecha todos los componentes del suero, obteniéndose un producto con alto valor energético. [3]

Los tipos de bebidas que pueden obtenerse a partir del lactosuero son:

- Bebida láctea, contiene en su formulación suero de la fabricación de queso, agua, zumo de frutas, aroma, colorante, estabilizantes y azúcar. [3]
- Bebidas límpidas, dulces, aromatizadas, no alcohólicas, gaseosas o no, obtenidas a partir de lactosuero desproteínizado.
- Bebidas proteínizadas, en forma de leche, tras la homogenización con la nata, o en forma de mezclas con zumos de frutas o de legumbres. [3]
- Bebidas alcohólicas, en cervecería se ensaya la introducción del suero hidrolizado en el mosto (operación autorizada en U.S.A.). Puede hacerse un vino de lactosuero, con o sin adición de azúcar, con o sin adición de aromas. Se utiliza como mosto el “permeado” de la ultrafiltración desalinizado mediante electrodiálisis y luego sembrado con una cepa adaptada de

*Kluyveromyces fragilis* a 30°C. Después de su tratamiento a la bentonita se obtiene un vino agradable que ha perdido el sabor a lactosuero (Kosikowski y Wrozek, 1997). [19]

## **1.6. Tipos de Bebidas Hidratantes**

Las bebidas hidratantes están destinadas a dar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos de más de una hora de duración, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción. Existen tres tipos de bebidas hidratantes, las cuales se mencionan a continuación:

### **Bebidas isotónicas**

Son las que contienen azúcares y electrolitos a la misma presión osmótica que la sangre (300 mOsm/l). El líquido pasa del estómago al intestino, donde es absorbido y volcado al torrente sanguíneo sin dificultad, lo cual favorece la rápida y óptima asimilación de sus constituyentes. Ingerir este tipo de bebidas es muy recomendable en ambientes calurosos o en momentos de mucho sudor. [17]

De esta manera logramos reponer

- Líquidos

- Electrolitos (sodio y cloro principalmente)
- Energía (glucosa)

Así retrasamos la fatiga, evitamos lesiones por calor (calambres, síncope, etcétera), mejoramos el rendimiento y aceleramos la recuperación.<sup>[17]</sup>

### **Bebidas hipertónicas**

Contienen mayor concentración de solutos por unidad de volumen que la sangre (más de 300 mOsm/l), son asimiladas más lentamente pero presentan una particularidad importante: contienen bastantes carbohidratos, por lo que son útiles justo después de finalizar un esfuerzo para recuperar reservas de energía.

Se recomienda beberlas en:

- Prolongados esfuerzos con pequeña pérdida de sudor y donde no es necesario compensar tantos líquidos, pero si es preciso un aporte extra de carbohidratos.<sup>[17]</sup>

### **Bebidas hipotónicas**

Son bebidas que contienen menor concentración de solutos por unidad de volumen que la sangre (menos de 300 mOsm/l), apagan la sed con mayor rapidez, aportan pocas calorías y pasan con la máxima velocidad por el estómago, asimilándose también rápidamente por el intestino.<sup>[17]</sup>

La ingestión de agua no es efectiva para producir una hidratación normal, ya que la absorción del agua disminuye la osmolaridad plasmática, suprimiendo la sed e incrementando la producción de orina. Cuando se aporta sodio ya sea por bebidas rehidratantes o por los alimentos, se mantiene el estímulo osmótico de la sed y se reduce la producción de orina.

Mayoritariamente estas bebidas son una mezcla de agua, hidratos de carbono solubles y electrolitos.<sup>[17]</sup>

### **Agua**

Su aporte de agua contrarresta satisfactoriamente las pérdidas de la misma por el sudor.

### **Hidratos de Carbono o Azúcares**

La proporción de estos debe ser adecuada, entre un 5% y un 10% siendo generalmente una mezcla de glucosa y fructosa. Por debajo del 5% de azúcar, se comportaría como una bebida hidratante de poco valor clórico y si su concentración es elevada, por encima del 10% se asimilaría de forma más lenta y nuestro cuerpo necesitaría digerirla como si se tratara de un alimento.

Sus hidratos de carbono proporcionan la energía necesaria para el ejercicio, reducen la degradación de las reservas de glucógeno muscular y ayudan a mantener estables los niveles de glucosa en la sangre, al mismo tiempo que aceleran la asimilación de agua.

### **Electrolitos**

Estos cumplen funciones muy importantes que tienen que ver con el funcionamiento adecuado del organismo.

- Potasio, ayuda en la función muscular, en la conducción de los impulsos nerviosos, la acción enzimática, el funcionamiento de la membrana celular, la conducción del ritmo cardiaco, el funcionamiento

del riñón, el almacenamiento de glucógeno y el equilibrio de hidratación.

- Sodio, ayuda a la regulación de la hidratación, disminuye la pérdida de fluidos por la orina y participa en la transmisión de impulsos electroquímicos a través de los nervios y músculos. La transpiración excesiva provoca pérdida de sodio.

- Calcio, participa en la activación de nervios y músculos y en la contracción muscular. Es el principal componente de huesos y dientes. Actúa como un ión esencial para muchas enzimas y es un elemento de proteínas y sangre, que fortalece las funciones nerviosas.

- Magnesio, participa en la activación enzimática, en el metabolismo de proteínas en la función muscular, ejerce sus efectos fisiológicos en el sistema nervioso, en forma semejante al calcio. Una elevación en su concentración sanguínea produce sedación y depresión del sistema nerviosos central y periférico, una concentración baja determina desorientación y convulsiones.

La pérdida de cualquiera de los electrolitos ocasiona cambios en la función metabólica, que se pueden ver reflejados de diversas maneras: mareos, desmayos, pérdida de peso, inconsciencia y otros síntomas.

### **Vitaminas**

Las vitaminas son sustancias esenciales para la vida y que deben ser suministradas al organismo ya que este no las puede sintetizar. Durante la realización de ejercicios prolongados, las vitaminas se pierden y deben ser reemplazadas para mantener la capacidad física del cuerpo.

Las personas requieren mayores cantidades de vitaminas, en especial del complejo B, para asegurar que su metabolismo más intenso seguirá el curso óptimo.

### **Vitaminas del grupo B**

Las Vitaminas B son hidrosolubles y no son almacenadas en el cuerpo. Deben ser reemplazadas diariamente y cualquier exceso es eliminado. Son necesarias para el correcto funcionamiento del



organismo. Entre las principales funciones que realizan las vitaminas del complejo B se encuentran las siguientes:

- Producir energía a través de los alimentos.
- Intervenir en el crecimiento y la división celular.
- Producir numerosas hormonas, enzimas y proteínas muy importantes para nuestro organismo.
- Cuidar la salud del corazón y de las arterias.
- Mantener en buenas condiciones el sistema nervioso.
- Cuidar de la salud de la mente.
- Fortalecer el sistema inmunológico. [21]

### **Toxicidad de la vitamina B**

Al tratarse de vitaminas hidrosolubles, el exceso de las mismas no se acumula en el organismo por lo que no presentan toxicidad excepto la niacina y la piridoxina. La primera a dosis altas de esta vitamina puede conducir a enfermedades hepáticas. La piridoxina en dosis elevadas es responsable de daños en el sistema nervioso. [21] No se debe ingerir más de 200 mg de esta vitamina ya que causa efectos desfavorables como los mencionados anteriormente. [22]

## **Funcionamiento de las bebidas hidratantes**

### **Boca y garganta**

El contacto con las papilas gustativas envía un impulso al cerebro para demandar más líquido y preparar al cuerpo para asimilar mejor los nutrientes y líquidos.

### **Cerebro**

Las bebidas ayudan a llevar glucosa al cerebro, con el fin de almacenar energía para la actividad cerebral.

### **Pulmones y corazón**

Los fluidos y los nutrientes ayudan a mantener la presión sanguínea y el volumen de sangre, para corregir los efectos de la deshidratación.

### **Músculos**

Mantenerse hidratado ayuda a que la sangre siga fluyendo por los músculos, al sacar el calor del cuerpo y al permitir que los carbohidratos (de las bebidas) se asimilen y puedan actuar como combustibles.

**Estómago e intestinos**

Al llegar los nutrientes al estómago al mismo tiempo que el líquido, la bebida hidratante entra a los intestinos y hace que aumente la velocidad con que se absorben los carbohidratos y electrolitos en el cuerpo.

# CAPÍTULO 2

## 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 3, muestra las características de cada una de las materias primas que se empleará para el desarrollo de la bebida hidratante.

TABLA 3

## PARÁMETROS DE MATERIA PRIMA

<b>Materia Prima</b>	
<b>Materia Prima</b>	<b>Características</b>
Lactosuero	Suero Dulce
Agua	Tratada
Azúcar	Azúcar granulada
Splenda	Polvo granular blanco y cristalino.
Fructosa	Polvo blanco y cristalino.
Sorbato de potasio granulado	Forma y aspecto granulado, blanco y esférico.
Benzoato de potasio	Polvo blanco.
Sal	Sal granulada
Citrato de Sodio	Polvo fino granular blanco.
Ácido Cítrico	Polvo pequeño, fino e incoloro en forma de cristales.
Emulsión Mandarina	Líquido, color naranja, olor y color mandarina.
Vitamina	Polvo homogéneo blanco.

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Cabe indicar que los aditivos empleados como materia prima en la elaboración de la bebida, son de uso permitido según la Comisión del Codex Alimentarius. [7]

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 el siguiente objetivo:

- 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. Apéndice A.

**Cálculo del contenido de miliequivalentes/litro de cada mineral**

Para realizar el cálculo de los mEq/L de cada uno de los minerales, se realizaron los análisis del suero en laboratorios AVVE, como se muestra en el Apéndice B, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 4.

**TABLA 4****CONTENIDO DE MINERALES DEL LACTOSUERO**

<b>Minerales</b>	<b>Contenido</b>
Potasio	152,44 mg
Sodio	76,86 mg
Cloruro de Sodio	0,25 mg
Magnesio	7,02 mg

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Con estos resultados se procederá a realizar el cálculo de la concentración de los electrolitos en cada una de las fórmulas para

determinar así, si el contenido de éstos, cumple con los requerimientos de la norma los cuales se muestran en la Tabla 5.

**TABLA 5**

**CONCENTRACIÓN DE ELECTROLITOS SEGÚN LA NORMA**

	Límite Mínimo	Límite Máximo
Sodio Na <sup>+</sup>	10 mEq/L	20 mEq/L
Cloruro Cl <sup>-</sup>	10 mEq/L	12 mEq/L
Potasio K <sup>+</sup>	2.5 mEq/L	5 mEq/L
Calcio Ca <sup>++</sup>	-	3 mEq/L

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Se realizará el cálculo de los mEq/L de sodio, potasio y cloruro para cada uno de los porcentajes de lactosuero; 10%, 12%, 14%, 18%, 20%, 22%, 24%, 28% y 30% que es lo que se ha empleado de suero en cada una de las fórmulas.



**SUERO 10%**

Se saca el 10% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 15,244 \% & \rightarrow & 0,015244 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 7,686 \% & \rightarrow & 0,007686 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,025 \% & \rightarrow & 0,000025 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 0,702 \% & \rightarrow & 0,000702 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl} & = & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na} & = & 22,99 \text{ g} \\
 \text{Pm ClNa} & = & \overline{58,44 \text{ g}} \\
 \text{Pm K} & = & 39,0983 \text{ g}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 7,686 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 7,686\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,334319269 \text{ mEq}/100$$

$$X = 3,3431927 \text{ mEq}/L$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,000025 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,000025 \text{ g ClNa} \times 23 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 9,83487\text{E-}06 \text{ g Na}$$

$$X = 0,009834873 \text{ mg Na}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na}$$

$$X \rightarrow 0,0098349 \text{ mg Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0098349 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,000427789 \text{ mEq}/100$$

$$X = 0,00427789 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 3,343192692 \text{ mEq/L} + 0,00427789 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 3,347470584 \text{ mEq/L}$
--

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na}$$

$$X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$X = \frac{1mEq \times 23,6036961mgNa}{22,99mgNa}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 3,347470584 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 13,61441104 \text{ mEq/L}$
--

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 0,025 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1mEq \times 0,025mgCl}{35,45mgCl}$$

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = 0,000705219 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,007052186 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 35,45 \text{ g Cl}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 36,396304 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,007052186 \text{ mEq}/L + 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

$\text{Suero} = 10,27399264 \text{ mEq}/L$
--

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K}$$

$$X \rightarrow 15,244 \text{ mg K}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 15,244\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 0,389889074 \text{ mEq}/100$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

$X = 3,898890745 \text{ mEq}/L$
---------------------------------

**SUERO 12%**

Se saca el 12% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 18,2928 \% & \rightarrow & 0,0182928 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 9,2232 \% & \rightarrow & 0,0092232 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,03 \% & \rightarrow & 0,00003 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 0,8424 \% & \rightarrow & 0,0008424 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl} & = & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na} & = & \underline{22,99 \text{ g}} \\
 \text{Pm ClNa} & = & 58,44 \text{ g} \\
 \\ 
 \text{Pm K} & = & 39,0983 \text{ G}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 9,2232 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 9,2232\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,401183123 \text{ mEq/100}$$

$$X = 4,01183123 \text{ mEq/L}$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,00003 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,00003 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 1,18018 \text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,011801848 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 0,0118 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0118 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,000513347 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,00513347 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 4,011831 \text{ mEq/L} + 0,00513347 \text{ mEq/L}$$

Suero = 4,016965 mEq/L
------------------------



Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 4,016965 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 14,28391 mEq/L
------------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,03 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 0,03\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 0,000846262 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,00846262 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06\text{gClNa} \times 35,45\text{gCl}}{58,44\text{gClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1mEq \times 36,396304mgCl}{35,45mgCl}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,00846262 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 10,27399264 mEq/L
---------------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K} \\ X \rightarrow 18,293 \text{ mg K} \end{array}$$

$$X = \frac{1mEq \times 18,293mgK}{39,0983mgK}$$

$$X = 0,467866889 \text{ mEq/100}$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

X = 4,678668894 mEq/L
-----------------------

**SUERO 14%**

Se saca el 10% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{lclclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 21,3416 \% & \rightarrow & 0,0213416 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 10,7604 \% & \rightarrow & 0,0107604 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,035 \% & \rightarrow & 0,000035 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 0,9828 \% & \rightarrow & 0,0009828 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Pm Cl} = & 35,45 & \text{G} \\
 \text{Pm Na} = & \underline{22,99} & \text{g} \\
 \text{Pm ClNa} = & 58,44 & \text{G} \\
 \\ 
 \text{Pm K} = & 39,0983 & \text{G}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{lcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 10,7604 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 10,7604 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,468046977 \text{ mEq/100}$$

$$X = 4,680469769 \text{ mEq/L}$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,000035 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,000035 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 1,13768 \text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,013768823 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 0,0138 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0138 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,0005989049 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,005989049 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 4,68047 \text{ mEq/L} + 0,005989049 \text{ mEq/L}$$

$$\boxed{\text{Suero} = 4,686459 \text{ mEq/L}}$$

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 4,686459 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 14,9534 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,035 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,035 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 0,000987306 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,009873061 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 35,45 \text{ g Cl}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 36,396304\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\begin{aligned} \text{Suero} &= 0,009873 \text{ mEq}/L + 10,26694045 \text{ mEq}/L \\ \text{Suero} &= 10,27681 \text{ mEq}/L \end{aligned}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$\begin{aligned} 1 \text{ mEq} &\rightarrow 39,0983 \text{ mg K} \\ X &\rightarrow 21,342 \text{ mg K} \end{aligned}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 21,342\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 0,545844704 \text{ mEq}/100$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

$$X = 5,458447042 \text{ mEq}/L$$



**SUERO 18%**

Se saca el 10% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{aligned}
 152,44 \text{ mg K} &\rightarrow 27,4392 \% \rightarrow 0,0274392 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} &\rightarrow 13,8348 \% \rightarrow 0,0138348 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} &\rightarrow 0,045 \% \rightarrow 0,000045 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} &\rightarrow 1,2636 \% \rightarrow 0,0012636 \text{ g Mg}
 \end{aligned}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{r}
 \text{Pm Cl=} \quad 35,45 \text{ G} \\
 \text{Pm Na=} \quad \underline{22,99 \text{ g}} \\
 \text{Pm ClNa=} \quad 58,44 \text{ G} \\
 \\
 \text{Pm K=} \quad 39,0983 \text{ G}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{r}
 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\
 X \rightarrow 13,8348 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 13,8348\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,601774685 \text{ mEq/100}$$

$$X = 6,01774685 \text{ mEq/L}$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,000045 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,000045 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 1,77028 \text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,017702772 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 0,0177 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0177 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,0007700205 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,007700205 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 6,017747 \text{ mEq/L} + 0,007700205 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 6,025447 \text{ mEq/L}$
---

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 6,025447 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero= 16,29239 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,045 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,045 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 0,001269394 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,012693935 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \\ X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 35,45 \text{ g Cl}}{58,44 \text{ g ClNa}} \end{array}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 36,396304\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,012694 \text{ mEq}/L + 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Suero = 10,27961 mEq/L
------------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K} \\ X \rightarrow 27,439 \text{ mg K} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 27,439\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 0,701800334 \text{ mEq}/100$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

X = 7,01800334 mEq/L
----------------------

**SUERO 20%**

Se saca el 20% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

152,44 mg K	→	30,488 %	→	0,030488 g K
76,86 mg Na	→	15,372 %	→	0,015372 g Na
0,25 mg ClNa	→	0,05 %	→	0,00005 g ClNa
7,02 mg Mg	→	1,404 %	→	0,001404 g Mg

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

Pm Cl=	35,45 G
Pm Na=	22,99 g
Pm ClNa=	<u>58,44 G</u>
Pm K=	39,0983 G

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\
 X \rightarrow 15,372 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 15,372\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,668638538 \text{ mEq}/100$$

$$X = 6,686385385 \text{ mEq}/L$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,00005 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,00005 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 1,96697\text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,019669747 \text{ mg Na}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na}$$

$$X \rightarrow 0,019669747 \text{ mg Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,019669747 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,0008555784 \text{ mEq}/100$$

$$X = 0,008555784 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 6,686385385 \text{ mEq/L} + 0,008555784 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 6,694941169 \text{ mEq/L}$
--

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$\text{mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na}$$

$$X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na}$$



$$X = \frac{1mEq \times 23,6036961mgNa}{22,99mgNa}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 20% agregándole los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 6,69494117 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 16,96188162 \text{ mEq/L}$
--

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 0,05 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1mEq \times 0,05mgCl}{35,45mgCl}$$

$$X = 0,001410437 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,014104372 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 35,45 \text{ g Cl}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 36,396304 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 20% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,014104372 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 10,28104482 \text{ mEq/L}$
--

- **CALCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K}$$

$$X \rightarrow 30,488 \text{ mg K}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 30,488\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 0,779778149 \text{ mEq/100}$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 20%:

$X = 7,797781489 \text{ mEq/L}$
---------------------------------

**SUERO 22%**

Se saca el 22% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 33,537 \% & \rightarrow & 0,033537 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 16,909 \% & \rightarrow & 0,016909 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,055 \% & \rightarrow & 0,000055 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 1,5444 \% & \rightarrow & 0,001544 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl} & = & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na} & = & \underline{22,99 \text{ g}} \\
 \text{Pm ClNa} & = & 58,44 \text{ g} \\
 \\ 
 \text{Pm K} & = & 39,0983 \text{ g}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 16,9092 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 16,9092 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,735502392 \text{ mEq/100}$$

$$X = 7,35502392 \text{ mEq/L}$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,000055 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,000055 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 2,16367\text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,021636721 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 0,0216 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0216 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,000941136 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,009411362 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 7,35502 \text{ mEq/L} + 0,00941136 \text{ mEq/L}$$

Suero= 7,36444 mEq/L
----------------------

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 7,36444 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 17,6314 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,055 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,055 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 0,001551481 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,01551481 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 35,45 \text{ g Cl}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 36,396304 \text{ mg Cl}}{35,45 \text{ mg Cl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,01551 \text{ mEq}/L + 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

$\text{Suero} = 10,2825 \text{ mEq}/L$
--

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K} \\ X \rightarrow 33,537 \text{ mg K} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 33,537 \text{ mgK}}{39,0983 \text{ mgK}}$$

$$X = 0,857755964 \text{ mEq}/100$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

$X = 8,577559638 \text{ mEq}/L$
---------------------------------



**SUERO 24%**

Se saca el 10% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 36,586 \% & \rightarrow & 0,036586 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 18,446 \% & \rightarrow & 0,0018446 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,06 \% & \rightarrow & 0,00006 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 1,6848 \% & \rightarrow & 0,001685 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl} & = & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na} & = & \underline{22,99 \text{ g}} \\
 \text{Pm ClNa} & = & 58,44 \text{ g} \\
 \\ 
 \text{Pm K} & = & 39,0983 \text{ g}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 18,4464 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 18,4464\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,802366246 \text{ mEq/100}$$

$$X = 8,023662462 \text{ mEq/L}$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,00006 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,00006 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 2,36037\text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,023603696 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 0,0236 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0236 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,001026694 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,01026694 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 8,02366 \text{ mEq/L} + 0,00427789 \text{ mEq/L}$$

Suero = 8,03393 mEq/L
-----------------------

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 8,03393 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 18,3009 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,06 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 0,06\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 0,001692525 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,016925247 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06\text{gClNa} \times 35,45\text{gCl}}{58,44\text{gClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 36,396304\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,01693 \text{ mEq}/L + 10,26694045 \text{ mEq}/L$$

Suero = 10,2839 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K}$$

$$X \rightarrow 36,586 \text{ mg K}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 36,586\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 0,935733779 \text{ mEq}/100$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

X = 9,357337787 mEq/L
-----------------------

**SUERO 28%**

Se saca el 12% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 42,683 \% & \rightarrow & 0,042683 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 21,521 \% & \rightarrow & 0,021521 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,07 \% & \rightarrow & 0,00007 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 1,9656 \% & \rightarrow & 0,0001966 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl} & = & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na} & = & \underline{22,99 \text{ g}} \\
 \text{Pm ClNa} & = & 58,44 \text{ g} \\
 \\ 
 \text{Pm K} & = & 39,0983 \text{ g}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

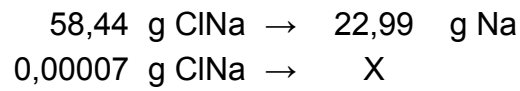
$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 21,5208 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 21,5208 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,936093954 \text{ mEq/100}$$

$$X = 9,360939539 \text{ mEq/L}$$

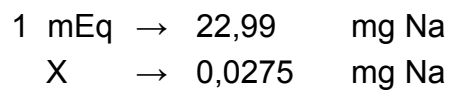
Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:



$$X = \frac{0,00007 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 2,7537\text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,027537645 \text{ mg Na}$$



$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 0,0275 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 0,0011978097 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,011978097 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 9,37292 \text{ mEq/L} + 0,011978097 \text{ mEq/L}$$

Suero= 9,37292 mEq/L
----------------------

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,6036961 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na} \\ X \rightarrow 23,6036961 \text{ mg Na} \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ mEq} \times 23,6036961 \text{ mg Na}}{22,99 \text{ mg Na}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 9,37292 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 19,6399 mEq/L
-----------------------



- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 0,07 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 0,07\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 0,001974612 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,019746121 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$\begin{array}{l} 58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl} \\ 0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0,06\text{gClNa} \times 35,45\text{gCl}}{58,44\text{gClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl} \\ X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl} \end{array}$$

$$X = \frac{1mEq \times 36,396304mgCl}{35,45mgCl}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,01975 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Suero = 10,2867 mEq/L
-----------------------

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K} \\ X \rightarrow 42,683 \text{ mg K} \end{array}$$

$$X = \frac{1mEq \times 42,683mgK}{39,0983mgK}$$

$$X = 1,091689408 \text{ mEq/100}$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 10%:

X = 10,91689408 mEq/L
-----------------------

**SUERO 30%**

Se saca el 30% del contenido del lactosuero, que es con el porcentaje que se trabajará esta fórmula:

$$\begin{array}{rclcl}
 152,44 \text{ mg K} & \rightarrow & 45,732 \% & \rightarrow & 0,045732 \text{ g K} \\
 76,86 \text{ mg Na} & \rightarrow & 23,058 \% & \rightarrow & 0,023058 \text{ g Na} \\
 0,25 \text{ mg ClNa} & \rightarrow & 0,075 \% & \rightarrow & 0,000075 \text{ g ClNa} \\
 7,02 \text{ mg Mg} & \rightarrow & 2,106 \% & \rightarrow & 0,002106 \text{ g Mg}
 \end{array}$$

Se saca el peso molecular de cada uno de los electrolitos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pm Cl=} & & 35,45 \text{ g} \\
 \text{Pm Na=} & & 22,99 \text{ g} \\
 \text{Pm ClNa=} & \overline{\hspace{1cm}} & 58,44 \text{ g} \\
 \\ 
 \text{Pm K=} & & 39,0983 \text{ g}
 \end{array}$$

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO**

Cálculo del contenido de Sodio presente en el suero.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 23,058 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 23,058\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 1,002957808 \text{ mEq}/100$$

$$X = 10,02957808 \text{ mEq}/L$$

Contenido de Sodio que está presente como Cloruro de Sodio en el suero:

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,000075 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,000075\text{gClNa} \times 22,99\text{gNa}}{58,44\text{gClNa}}$$

$$X = 2,95046\text{E-}05 \text{ g Na}$$

$$X = 0,02950462 \text{ mg Na}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 22,99 \text{ mg Na}$$

$$X \rightarrow 0,0295 \text{ mg Na}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 0,0295\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 0,001283368 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,012833676 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en el suero:

$$\text{Suero} = 10,02957808 \text{ mEq/L} + 0,012833637 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 10,04241175 \text{ mEq/L}$
--

Como este contenido no está dentro de las especificaciones de la norma, se procederá a agregarle a la fórmula la cantidad de 0.06 gramos de sal para aumentar la cantidad de Sodio.

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,06 \text{ g ClNa} \times 22,99 \text{ g Na}}{58,44 \text{ g ClNa}}$$

$$X = 0,023603696 \text{ g Na}$$

$$X = 23,603696 \text{ mg Na}$$

$$\begin{array}{lcl}
 1 \text{ mEq} & \rightarrow & 22,99 \text{ mg Na} \\
 X & \rightarrow & 23,6036961 \text{ mg Na}
 \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 23,6036961\text{mgNa}}{22,99\text{mgNa}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido del mEq/L de Sodio presente en la bebida hidratante de Lactosuero luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 10,04241175 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 20,3093522 \text{ mEq/L}$
---

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL CLORURO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 0,075 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 0,075\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 0,002115656 \text{ mEq/100}$$

$$X = 0,021156559 \text{ mEq/L}$$

Como esta cantidad es muy baja se le agrega 0.06 gramos de sal para aumentar el contenido de cloruro y así cumplir con las especificaciones de la norma:

$$58,44 \text{ g ClNa} \rightarrow 35,45 \text{ g Cl}$$

$$0,06 \text{ g ClNa} \rightarrow X$$

$$X = \frac{0,06\text{gClNa} \times 35,45\text{gCl}}{58,44\text{gClNa}}$$

$$X = 0,036396304 \text{ g Cl}$$

$$X = 36,3963039 \text{ mg Cl}$$

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 35,45 \text{ mg Cl}$$

$$X \rightarrow 36,396304 \text{ mg Cl}$$

$$X = \frac{1\text{mEq} \times 36,396304\text{mgCl}}{35,45\text{mgCl}}$$

$$X = 1,026694045 \text{ mEq/100}$$

$$X = 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

Contenido de los mEq/L de Cloruro presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 30% luego de agregarle los 0.06 gramos de sal:

$$\text{Suero} = 0,021156559 \text{ mEq/L} + 10,26694045 \text{ mEq/L}$$

$\text{Suero} = 10,28809701 \text{ mEq/L}$
--

- **CÁLCULO DE LOS mEq/L DEL POTASIO**

$$1 \text{ mEq} \rightarrow 39,0983 \text{ mg K}$$

$$X \rightarrow 45,732 \text{ mg K}$$



$$X = \frac{1\text{mEq} \times 45,732\text{mgK}}{39,0983\text{mgK}}$$

$$X = 1,169667223 \text{ mEq/100}$$

Contenido de los mEq/L de Potasio presente en la Bebida hidratante de Lactosuero al 30%:

$X = 11,69667223 \text{ mEq/L}$
---------------------------------

En la Tabla 6, se muestra los valores obtenidos de los mEq/L para cada uno de los minerales en relación al porcentaje del contenido de lactosuero en la bebida, se puede observar que no hay gran diferencia en el contenido de los mEq/L comparándolas entre ellas, debido a esto, se procederá a trabajar con los porcentajes de 10%, 20% y 30%, ya que entre estas existe mayor diferencia de una a otra bebida del contenido de mEq/L para cada uno de los minerales.

TABLA 6

## VALORES DE LOS mEq/L PRESENTES EN LAS BEBIDAS

PARÁMETROS	BEBIDA								
	10% de lactosuero	12% de lactosuero	14% de lactosuero	18% de lactosuero	20% de lactosuero	22% de lactosuero	24% de lactosuero	28% de lactosuero	30% de lactosuero
Sodio Na+	13,61441	14,28391	14,9534	16,29239	16,96188	17,63138	18,30087	19,63986	20,30935
Cloruro Cl-	10,27399	10,2754	10,27681	10,27963	10,28104	10,28246	10,28387	10,28669	10,2881
Potasio K+	3,898891	4,678669	5,458447	7,018003	7,797781	8,57756	9,357338	10,91689	11,69667
Calcio Ca++	-		-	-	-		-	-	-

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

## 2.2. Procedimiento de Elaboración de la Bebida Refrescante

Para asegurar una uniformidad del suero dulce obtenido del queso así como la inocuidad del mismo, se elaboró en el laboratorio el queso fresco. Previo a la elaboración del queso, la leche fue pasteurizada a 80°C por 5 segundos. 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 se detallarán a continuación.

#### Determinación del Porcentaje del Ph

Para determinar en la bebida la acidez o alcalinidad activa, medida por el valor del Ph, se empleó el método electro analítico conocido también como Potenciometría, en el cual se determina la concentración de una sustancia por la medida del potencial de un electrodo indicador sumergido en la disolución. Todos los líquidos con agua como constituyente, contienen iones libres de hidrógeno ( $H^+$ ), con carga eléctrica positiva, e iones hidroxilos ( $OH^-$ ), dotados de carga negativa.



**FIGURA 2.1. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL pH**

### **Determinación del Porcentaje de Acidez**

Otro Método que se empleó para la determinación del porcentaje de acidez presente en la bebida fue el Método AOAC 18TH 942 15, el mismo que se basa en la acidez titulable. Consiste en titular la muestra con solución valorada de hidróxido de sodio al 0.1 N frente a la fenolftaleína como indicador, hasta obtener un color rosado, el resultado suele ser expresado en función del ácido predominante en la muestra.



**FIGURA 2.2. DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LA ACIDEZ**

### **Determinación de Grados Brix**

Para determinar el contenido de sólidos solubles o grados Brix se emplea 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.



**FIGURA 2.3. DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS BRIX**

#### **Determinación de Humedad**

Para determinar el porcentaje de humedad presente en el alimento se empleó el Método Termogravimétrico AOAC 7.007, que se basa en la pérdida de peso de una muestra desecada por calentamiento.



**FIGURA 2.4. DETERMINACIÓN DE VALOR DE HUMEDAD**

#### **Determinación de la Densidad**

Para determinar la densidad de la bebida, se empleó un densímetro hecho de vidrio, consiste en un cilindro hueco con un bulbo pesado en su extremo para que pueda flotar en posición vertical.



**FIGURA 2.5. DENSÍMETRO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD**

El densímetro se introduce gradualmente en el líquido para que flote libremente. A continuación se observa en la escala el punto en el que la superficie del líquido toca el cilindro del densímetro. Los densímetros contienen una escala de papel dentro de ellos para que se pueda leer directamente la densidad específica. AOAC 16021, 1984.

#### **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 (Apéndice B). La cual según

el Artículo 90, la bebida hidratante, deberá cumplir con requisitos microbiológicos que se muestran en la Tabla 7.

**TABLA 7**

**REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE**

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

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

## **2.5. Evaluación Sensorial**

En el desarrollo de un nuevo producto, es indispensable la evaluación sensorial del mismo, para así medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de los consumidores hacia ciertas características del alimento.



El método de evaluación sensorial que se empleará para identificar cuál de las bebidas es la que más agradó al consumidor fue 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. [6]

### **Método de evaluación sensorial**

#### **ORDENAMIENTO DE PREFERENCIA**

Este Método Sensorial de Ordenamiento de Prefencia, es utilizado para comparar la preferencia de las muestras, los jueces afectivos que participan no deberán conocer la problemática del estudio.

En nuestro caso se compara la preferencia entre tres bebidas hidratantes con diferentes concentraciones en cuanto al contenido de lactosuero, se desea entonces conocer con este método si existe

diferencia significativa en cuanto al nivel de preferencia entre las muestras.

**Diseño de la prueba:**

Las muestras para la degustación de las bebidas se presentaron en vasos desechables de 1 onza codificados con números de tres dígitos, con el orden de presentación al azar, la misma que se muestra en la Tabla 8.

**TABLA 8**

**ROTULADO DE LAS MUESTRAS PARA DEGUSTACIÓN**

<b>MUESTRA DE BEBIDA</b>	<b>ROTULACIÓN</b>
<b>10% Suero/ 90% Agua</b>	RGY
<b>20% Suero/ 80% Agua</b>	NLI
<b>30% Suero/ 70% Agua</b>	EHT

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

El proceso consiste en ordenar las muestras que se les presenten a los consumidores de acuerdo con un aprecio personal o una preferencia. En la hoja de respuesta la oración que se formuló fue la siguiente: Indique con el número correspondiente el orden de su menor (=1) a mayor (=3) preferencia por cada muestra de bebida. No se permiten empates. El modelo del formato usado para la evaluación sensorial se muestra en la figura 2.1. Los resultados de esta prueba se muestran en el Apéndice D.

Nombre:.....			
Fecha:.....			
<p>INSTRUCCIONES: Indique con el número correspondiente el orden de su menor (=1) a mayor (=3) preferencia por cada muestra de bebida. No se permiten empates. Gracias.</p>			
Muestras	NLI	EHT	RGY
Preferencia	_____	_____	_____

**FIGURA 2.6. PLANILLA UTILIZADA POR LOS CONSUMIDORES PARA LA PRUEBA DE ODENAMIENTO DE PREFERENCIA**

### **Análisis e interpretación de resultados**

Se calculan las sumas de los ordenamientos para cada muestra como se observa en el Apéndice E y se evalúan estos datos empleando el Método estadístico ANOVA (Análisis de Varianza), el cual es utilizado para comparar más de dos medias (>2) de muestras diferentes que se presumen provienen de una misma población.

Tabla 9.

**Tratamiento:** Causa o fuente específica de variación en un conjunto de datos.

#### **Tipos:**

- Simple (1 Factor) Modelo:  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

donde:

$\mu$  es la media global

$\tau_j$  son los efectos del tratamiento

$\varepsilon_{ij}$  : variables aleatorias independientes con medias cero y varianza común  $\sigma^2$ .

- Multifactorial (Varios factores)

**Requisitos del modelo:**

1. Son independientes.
2. Tienen distribuciones normales con las medias respectivas
3. Tienen varianza común

**Contraste de Hipótesis**

Se estableció el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0 : u_{p1} = u_{p2} = u_{p3}$$

$$H_1 : \text{Al menos un } u_i \text{ difiere ; } i = 1, 2, 3$$

Donde:

$p$  : Preferencia

1, 2, 3: Bebida de lactosuero.

$$EP : F = \frac{MCR}{MCE}$$

Valor P:  $P(F_{(v1, v2)} \geq f)$

TABLA 9

## ANOVA

Fuente	Grados de Libertad	Sumas Cuadráticas	Medias cuadráticas	F
Tratamiento	p-1	SCR	MCR=SCR/(p-1)	F=MCR/MCE
Error	n-p	SCE	MCE=SCE/(n-p)	
Total	n-1=(p-1)+(n-p)	SCT=SCR+SCE		

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

$$SCR = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2$$

$$SCE = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - \bar{Y}_{.j})^2$$

$$SCT = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - \bar{Y}_{..})^2 = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2 + \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - \bar{Y}_{.j})^2$$

Entonces, empleando MINITAB, tenemos los siguientes resultados:

## ANOVA unidireccional: Preferencia vs. Subíndices

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Subíndices	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  $H_0$ , a favor de  $H_1$  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.

Para saber que media difiere de otra, se puede utilizar un tipo particular de contrastes denominados comparaciones múltiples post hoc o comparaciones a posteriori. Estas comparaciones permiten controlar la tasa de error al efectuar varios contrastes utilizando las mismas medias, es decir, permiten controlar la probabilidad de cometer errores tipo I al tomar varias decisiones (los errores tipo I se comenten cuando se decide rechazar una hipótesis nula que en realidad no debería rechazarse). Tabla 10. [6]

TABLA 10

## COMPARACIONES MÚLTIPLES

	(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	NLI	EHT	1,15(*)	0,055	0,000	1,02	1,28
		RGY	-,58(*)	0,055	0,000	-0,71	-0,45
	EHT	NLI	-1,15(*)	0,055	0,000	-1,28	-1,02
		RGY	-1,73(*)	0,055	0,000	-1,86	-1,6
	RGY	NLI	,58(*)	0,055	0,000	0,45	0,71
		EHT	1,73(*)	0,055	0,000	1,60	1,86

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

La Tabla 11, ofrece una clasificación de los grupos basados en el grado de parecido existente entre sus medias. Así en los subgrupos 1, 2 y 3, están incluidos cada uno de los grupos, es decir que sus medias difieren entre sí.



TABLA 11

**TABLA DE SUBGRUPOS HOMOGÉNEOS DEL PROCEDIMIENTO  
ANOVA DE UN FACTOR**

	TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = .05		
			1	2	3
HSD de Tukey(a)	EHT	100	1,04		
	NLI	100		2,19	
	RGY	100			2,77
	Sig.		1	1	1
Duncan(a)	EHT	100	1,04		
	NLI	100		2,19	
	RGY	100			2,77
	Sig.		1	1	1

(a) Como tamaño muestral se utiliza la media armónica de los tamaños de cada grupo = 100,000.

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Tomando en cuenta los resultados obtenidos anteriormente, se puede concluir que la bebida RGY, la cual corresponde a la que contiene 10% de suero en su formulación, es la que mas preferencia obtuvo por parte de los posibles consumidores con una media de 2.77.

## **PRUEBA DE DISCRIMINACIÓN**

Con el Método Ordenamiento de Preferencia anteriormente desarrollado, se obtuvo que la muestra con el contenido del 10% de lactosuero en la bebida es la que los consumidores la prefirieron en mayor cantidad, debido a esto se utilizará la Prueba Triangular que está dentro de los Métodos de Discriminación para demostrar si los evaluadores pueden detectar la diferencia sensorial en las bebidas empleando el 10%, 12% y 14% de lactosuero en su contenido.

Esta prueba se la realizará para determinar en qué concentración de lactosuero se detecta la diferencia entre las bebidas, de no detectarse diferencia entre las bebidas, se podría emplear estas concentraciones de lactosuero en el desarrollo de la bebida, sin interferir en el sabor ya que no lo detectan es detectable.

### **PRUEBA TRIANGULAR**

Este método se emplea cuando el objetivo de la prueba es determinar si existe diferencia sensorial entre los productos. Este método es particularmente útil en situaciones donde el efecto tratamiento puede producir

cambios en el producto, y que no puede ser caracterizado simplemente por uno o dos atributos. [6]

Esta prueba es útil en situaciones en las que se requiere:

- Determinar si existe diferencia en un producto como resultado de cambios en los ingredientes, en el proceso, en el envasado o en el almacenaje. [5]

### **Fundamentos de la prueba**

Generalmente se emplean entre 20 a 30 evaluadores, los mismos que deberán ser jueces entrenados. En nuestra prueba se emplearán 24 jueces entrenados. [5]

### **Procedimiento de la prueba**

Consiste en preparar tres muestras simultáneamente: dos de ellas son iguales y una diferente, el evaluador tiene que identificar la muestra diferente. Las combinaciones pueden ser las siguientes: ABB, BBA, AAB, BBA, ABA, y BAB (A y B se remplazan por un código de tres dígitos aleatorios) presentándolas en forma aleatorias a los evaluadores, en las Figuras 2.7 y 2.8, se muestran las plantillas empleadas en la prueba. Se les pide evalúen las muestras de izquierda a derecha, pero si lo consideran necesario pueden volver a probar cualquiera de las muestras de dicho triángulo. [5]

En la prueba de triángulo no se hace ninguna pregunta sobre preferencia, aceptación, grado de diferencia, o tipo de diferencia entre las muestras iguales y la diferente.

<p>Nombre:.....</p> <p>Fecha:.....</p> <p>INSTRUCCIONES: A continuación se presentan 3 muestras de las cuales dos son iguales y una diferente. Pruébelas cuidadosamente de izquierda a derecha y encierre en un círculo la muestra diferente. Enjuáguese la boca entre una muestra y otra. Gracias.</p> <p style="text-align: center;">257          325          514</p>
--

**FIGURA 2.7. PLANILLA UTILIZADA POR LOS CONSUMIDORES PARA LA PRUEBA TRIANGULAR ENTRE LA BEBIDA DE 10% Y 12%**

<p>Nombre:.....</p> <p>Fecha:.....</p> <p>INSTRUCCIONES: A continuación se presentan 3 muestras de las cuales dos son iguales y una diferente. Pruébelas cuidadosamente de izquierda a derecha y encierre en un círculo la muestra diferente. Enjuáguese la boca entre una muestra y otra. Gracias.</p> <p style="text-align: center;">374          295          538</p>
--

**FIGURA 2.8. PLANILLA UTILIZADA POR LOS CONSUMIDORES PARA LA PRUEBA TRIANGULAR ENTRE LA BEBIDA DE 10% Y 14%**

**Análisis e interpretación de resultados.**

Se debe contar el número de respuestas correctas (correcta identificación de la muestra diferente) y el número total de respuestas. Esta es una prueba de respuesta forzada. Si algún evaluador responde “no hay diferencia”, la respuesta no es válida. Se debe instruir a los evaluadores para que en estos casos elijan al azar la muestra diferente. [5]

En el Apéndice H, se muestra el número mínimo de jueces que se requieren para una determinada sensibilidad estadística, a partir de los valores de  $P_d$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ . Las muestras son diferentes si el número de respuestas correctas respecto al número total es igual o mayor que el indicado en el Apéndice H.

Donde:

$\alpha$ : Probabilidad de detectar diferencia cuando realmente no existe. Se conoce como error de tipo I, o falsos positivos.

$\beta$ : Probabilidad de concluir que no hay diferencia perceptible cuando realmente existe. Se conoce como el error de tipo II, o falsos negativos.

$P_d$ : Proporción de jueces para los cuales es perceptible la diferencia entre dos productos. [5]

Para el análisis de resultado es importante tener claro la significación estadística que se presenta a continuación:

- $\alpha$  de 10 a 5% (0.10 – 0.05) indica evidencia ligera de que la diferencia fue detectada.
- $\alpha$  de 5 a 1% (0.05 – 0.01) indica evidencia moderada de que la diferencia fue detectada.
- $\alpha$  de 1 a 0.10% (0.01 – 0.001) indica evidencia fuerte de que la diferencia fue detectada.
- $\alpha$  menor de 0.1% ( $< 0.001$ ) indica evidencia muy fuerte de que la diferencia fue detectada. [5]

Para el error de tipo  $\beta$ , la fortaleza de la evidencia de detectar diferencia entre las muestras se establece de igual manera que para el error  $\alpha$ , con la diferencia que se sustituye la “diferencia fue detectada”, por “la diferencia no fue detectada”. [5]

Los valores de Pd se establecen a partir teniendo en cuenta tres rangos:

- Pd < 25% Representa un valor pequeño.
- 25% < Pd < 35% Representa un valor medio.
- Pd > 35% Representa un valor elevado.

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

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

Se tiene entonces que un valor pequeño de evaluadores (menor del 25%), encontró la muestra diferente que empleando la tabla del Apéndice H para ver el número mínimo de juicios correctos para establecer si hay diferencia significativa a varios niveles de probabilidad, el número de evaluadores no es considerable para decir que existe evidencia para decir que la diferencia no fue detectada significativamente entre las muestras para los diferentes niveles de probabilidad, 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.

Se tiene entonces que un valor mayor de evaluadores (mayor del 35%), encontró la muestra diferente que empleando la empleando la tabla del Apéndice H para ver el número mínimo de juicios correctos para establecer si hay diferencia significativa a varios niveles de probabilidad, el número de evaluadores es considerable para decir que existe evidencia para decir que la diferencia fue detectada significativamente al 1% ( $\alpha \leq 0.01$ ) entre las

muestras, 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<sup>[9]</sup> para muestreo por variables, con el tamaño del batch y el nivel de Inspección II, Apéndice I, se elige la letra de



código clave y a partir de la letra del código clave determinamos el tamaño de muestra a ser analizado. Apéndice J. 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, Apéndice I, esta corresponde a la letra E, con la cual, se va a la tabla MIL-STD 414, Apéndice J 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.

# CAPÍTULO 3

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADO

### 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. Tablas 12, 13 y 14.

**TABLA 12**  
**FÓRMULA PATRÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE EMPLEANDO EL 10% DE**  
**LACTOSUERO**

<b>PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 10% DE LACTOSUERO</b>					
<b>Cantidad (ml):</b>		1000			
Materia Prima	Formulación	Cantidad de MP	Costo/Kilo	Costo de Utilización	Influencia de la MP en el costo
Azucar	1,950000000	19,50000	\$ 0,58	\$ 11,31	9,80%
Fructosa	1,350000000	13,50000	\$ 1,37	\$ 18,50	16,02%
Splenda	0,004500000	0,04500	\$ 261,00	\$ 11,75	10,17%
Agua	86,081161000	860,81161	\$ 0,00	\$ 1,45	1,25%
Suero	10,000000000	100,00000	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Sorbato de Potasio	0,014333000	0,14333	\$ 7,15	\$ 1,02	0,89%
Benzoato de Potasio	0,028666000	0,28666	\$ 5,27	\$ 1,51	1,31%
Sal	0,060000000	0,60000	\$ 0,05	\$ 0,03	0,03%
Citrato de sodio	0,060000000	0,60000	\$ 2,09	\$ 1,25	1,09%
Ácido Cítrico	0,350000000	3,50000	\$ 2,09	\$ 7,32	6,34%
Emulsión de Mandarina	0,100000000	1,00000	\$ 59,86	\$ 59,86	51,85%
Vitamina Hipotónica	0,001340000	0,01340	\$ 108,51	\$ 1,45	1,26%
<b>TOTAL</b>	<b>100,000000000</b>	<b>1000,00000</b>		<b>\$ 115,45</b>	<b>100,00%</b>
			Costo/kilo	\$ 0,12	

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

**TABLA 13**  
**FÓRMULA PATRÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE EMPLEANDO EL 20% DE**  
**LACTOSUERO**

<b>PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 20% DE LACTOSUERO</b>					
<b>Cantidad (ml):</b>		1000			
Materia Prima	Formulación	Cantidad de MP	Costo/Kilo	Costo de Utilización	Influencia de la MP en el costo
Azucar	1,950000000	19,50000	\$ 0,58	\$ 11,31	9,81%
Fructosa	1,350000000	13,50000	\$ 1,37	\$ 18,50	16,04%
Splenda	0,004500000	0,04500	\$ 261,00	\$ 11,75	10,19%
Agua	76,081161000	760,81161	\$ 0,00	\$ 1,28	1,11%
Suero	20,000000000	200,00000	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Sorbato de Potasio	0,014333000	0,14333	\$ 7,15	\$ 1,02	0,89%
Benzoato de Potasio	0,028666000	0,28666	\$ 5,27	\$ 1,51	1,31%
Sal	0,060000000	0,60000	\$ 0,05	\$ 0,03	0,03%
Citrato de sodio	0,060000000	0,60000	\$ 2,09	\$ 1,25	1,09%
Ácido Cítrico	0,350000000	3,50000	\$ 2,09	\$ 7,32	6,35%
Emulsión de Mandarina	0,100000000	1,00000	\$ 59,86	\$ 59,86	51,93%
Vitamina Hipotónica	0,001340000	0,01340	\$ 108,51	\$ 1,45	1,26%
<b>TOTAL</b>	<b>100,000000000</b>	<b>1000,00000</b>		<b>\$ 115,28</b>	<b>100,00%</b>
			Costo/kilo	\$ 0,12	

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

**TABLA 14**  
**FÓRMULA PATRÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE EMPLEANDO EL 30% DE**  
**LACTOSUERO**

<b>PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 30% DE LACTOSUERO</b>					
<b>Cantidad (ml):</b>		1000			
Materia Prima	Formulación	Cantidad de MP	Costo/Kilo	Costo de Utilización	Influencia de la MP en el costo
Azucar	1,950000000	19,50000	\$ 0,58	\$ 11,31	9,83%
Fructosa	1,350000000	13,50000	\$ 1,37	\$ 18,50	16,07%
Splenda	0,004500000	0,04500	\$ 261,00	\$ 11,75	10,20%
Agua	66,081161000	660,81161	\$ 0,00	\$ 1,11	0,96%
Suero	30,000000000	300,00000	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Sorbato de Potasio	0,014333000	0,14333	\$ 7,15	\$ 1,02	0,89%
Benzoato de Potasio	0,028666000	0,28666	\$ 5,27	\$ 1,51	1,31%
Sal	0,060000000	0,60000	\$ 0,05	\$ 0,03	0,03%
Citrato de sodio	0,060000000	0,60000	\$ 2,09	\$ 1,25	1,09%
Ácido Cítrico	0,350000000	3,50000	\$ 2,09	\$ 7,32	6,35%
Emulsión de Mandarina	0,100000000	1,00000	\$ 59,86	\$ 59,86	52,00%
Vitamina Hipotónica	0,001340000	0,01340	\$ 108,51	\$ 1,45	1,26%
<b>TOTAL</b>	<b>100,000000000</b>	<b>1000,00000</b>		<b>\$ 115,11</b>	<b>100,00%</b>
			Costo/kilo	\$ 0,12	

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Una vez realizada las fórmulas y hecho los cálculos de los mEq/l se compararon los resultados con las especificaciones según la norma, Tabla 15.

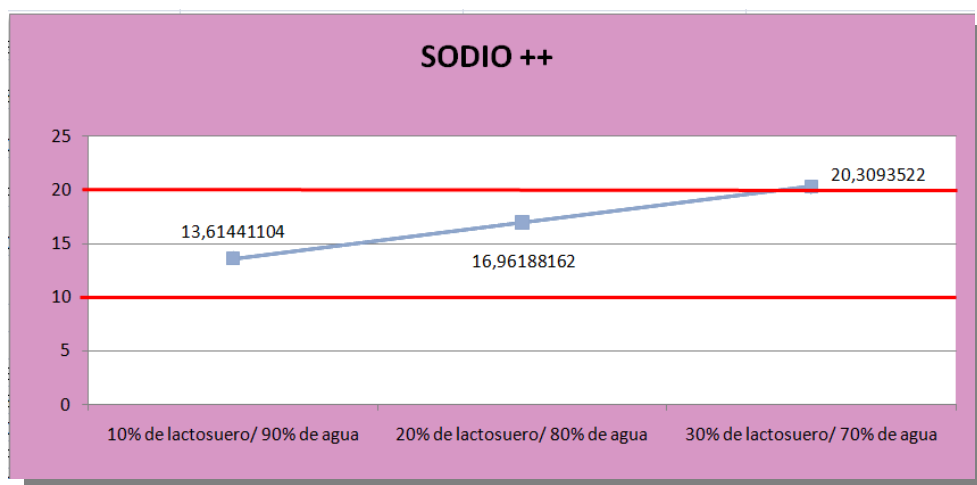
**TABLA 15**

**RESULTADO DE LOS mEq/l CALCULADOS PARA CADA UNA DE LAS FÓRMULAS**

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

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

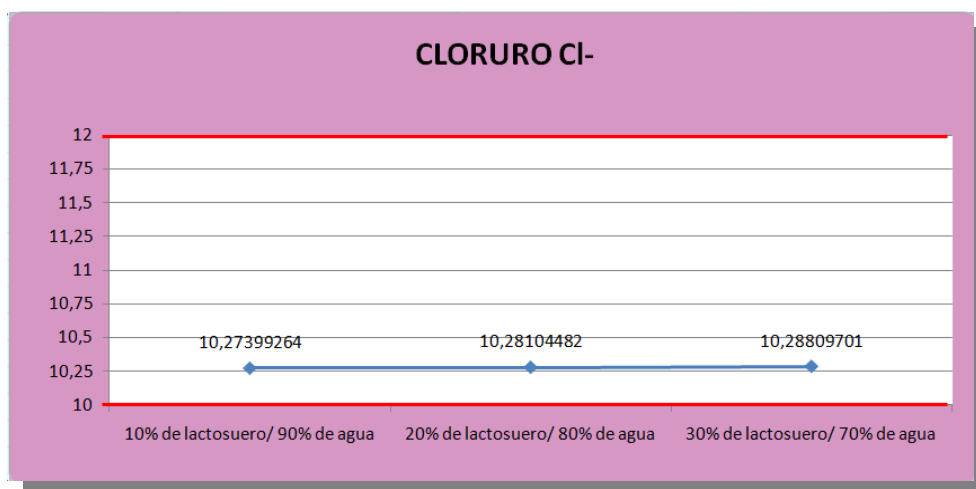
De las 3 bebidas, la que contiene el 30% de suero, no cumple con las especificaciones en cuanto al contenido de mEq/l de sodio según la norma, ya que contiene 20.30935 mEq/l de sodio y el máximo valor de acuerdo a la norma es de 20 mEq/l. Los resultados se reflejan en la Figura 3.1.



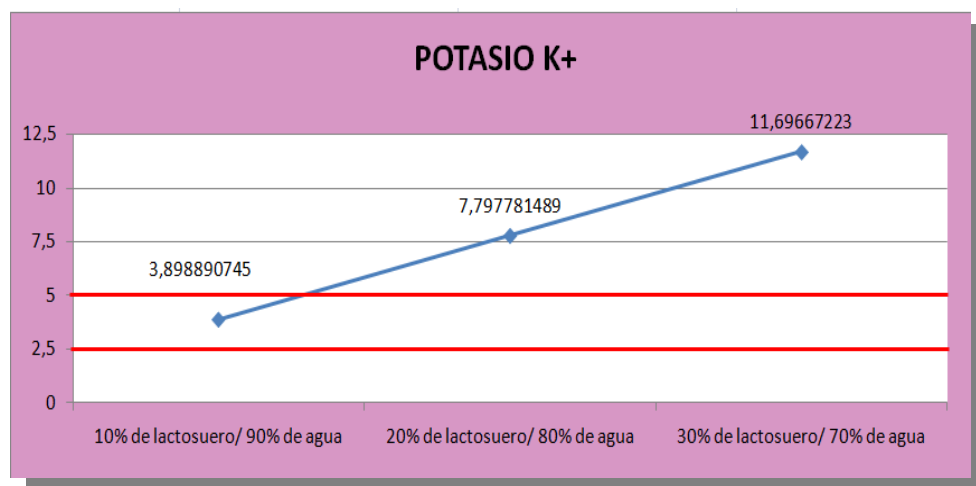
**FIGURA 3.1. GRÁFICO DE LOS mEq/l DE SODIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO**

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 3.2.

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 3.3.



**FIGURA 3.2. GRÁFICO DE LOS mEq/l DE CLORURO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO**



**Figura 3.3. GRÁFICO DE LOS mEq/l DE POTASIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO**



## RESULTADO DE OSMOLARIDAD

Una vez que se ha tenido las fórmulas se procedió a realizar el cálculo de la osmolaridad para cada uno de los porcentajes de lactosuero empleados en dichas fórmulas. Tablas 16, 17 y 18.

**TABLA 16**

### OSMOLARIDAD DE LA BEBIDA EMPLEANDO 10% DE LACTOSUERO

PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 10% DE LACTOSUERO				
Cantidad (ml):		1000		
Materia Prima	Formulación	Peso Molecular	iones	Osmolaridad
Azucar	1,950000000	342	1	57,01754386
Fructosa	1,350000000	180	1	75
Splenda	0,004500000			
Agua	86,081161000			
Suero	10,000000000			
Potasio	0,015244000	39,098	1	3,898920661
Sodio	0,007686000	23	1	3,34173913
Magnesio	0,000702000	24,035	2	0,584148117
Sorbato de Potasio	0,014333000			
Benzoato de Potasio	0,028666000			
Sal	0,060000000	58,5	2	20,51282051
Citrato de sodio	0,060000000	258,07	3	6,974851784
Ácido Cítrico	0,350000000	192	2	36,45833333
Emulsión de Mandarina	0,100000000			
Vitamina Hipotónica	0,001340000			
TOTAL	100,0			
<b>OSMOLARIDAD</b>				<b>203,7884</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

TABLA 17

## OSMOLARIDAD DE LA BEBIDA EMPLEANDO 20% DE LACTOSUERO

<b>PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 20% DE LACTOSUERO</b>				
<b>Cantidad (ml):</b>		1000		
<b>Materia Prima</b>	<b>Formulación</b>	<b>Peso Molecular</b>	<b>Iones</b>	<b>Osmolaridad</b>
Azucar	1,950000000	342	1	57,01754386
Fructosa	1,350000000	180	1	75
Splenda	0,004500000			
Agua	76,081161000			
Suero	20,000000000			
Potasio	0,030488000	39,098	1	7,797841322
Sodio	0,015372000	23	1	6,683478261
Magnesio	0,001404000	24,035	2	1,168296235
Sorbato de Potasio	0,014333000			
Benzoato de Potasio	0,028666000			
Sal	0,060000000	58,5	2	20,51282051
Citrato de sodio	0,060000000	258,07	3	6,974851784
Ácido Cítrico	0,350000000	192	2	36,458333333
Emulsión de Mandarina	0,100000000			
Vitamina Hipotónica	0,001340000			
<b>TOTAL</b>	100,0			
<b>OSMOLARIDAD</b>				<b>211,6132</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

TABLA 18

## OSMOLARIDAD DE LA BEBIDA EMPLEANDO 30% DE LACTOSUERO

<b>PRODUCTO: BEBIDA HIDRATANTE CON EL 30% DE LACTOSUERO</b>				
<b>Cantidad (ml):</b>		1000		
<b>Materia Prima</b>	<b>Formulación</b>	<b>Peso Molecular</b>	<b>iones</b>	<b>Osmolaridad</b>
Azucar	1,950000000	342	1	57,01754386
Fructosa	1,350000000	180	1	75
Splenda	0,004500000			
Agua	66,081161000			
Suero	30,000000000			
Potasio	0,045732000	39,098	1	11,69676198
Sodio	0,023058000	23	1	10,02521739
Magnesio	0,002106000	24,035	2	1,752444352
Sorbato de Potasio	0,014333000			
Benzoato de Potasio	0,028666000			
Sal	0,060000000	58,5	2	20,51282051
Citrato de sodio	0,060000000	258,07	3	6,974851784
Ácido Cítrico	0,350000000	192	2	36,45833333
Emulsión de Mandarina	0,100000000			
Vitamina Hipotónica	0,001340000			
TOTAL	100,1			
<b>OSMOLARIDAD</b>				<b>219,4380</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

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. Ver Apéndice A.

### 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 Tabla 19.

**TABLA 19**

#### RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO REALIZADO A LAS BEBIDAS

PARÁMETROS	BEBIDA		
	10% Lactosuero/ 90% Agua	20% Lactosuero/ 80% Agua	30% Lactosuero/ 70% Agua
Ph	3,3	3,5	3,7
Acidez	0,4096	0,39802	0,3872
°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

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

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 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 el Apéndice K, los resultados se dieron iguales para las bebidas en sus diferentes contenidos de lactosuero. Tabla 20.

TABLA 20

**RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PARA 10%, 20% Y 30%  
DE LACTOSUERO**

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

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Estos resultados están dentro de los parámetros según la Norma.

### **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 las Tablas 21 hasta la 29, se muestran los resultados de las evaluaciones semanales de cada una de las pruebas conservadas a diferentes temperaturas. Los datos fueron analizados estadísticamente. Apéndice L. En los gráficos 3.5 hasta 3.22, se muestra el comportamiento del Ph y acidez con respecto al tiempo.

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 3.4.



**FIGURA 3.4. GRÁFICO DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DE REALIZAR EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD EN PERCHA**

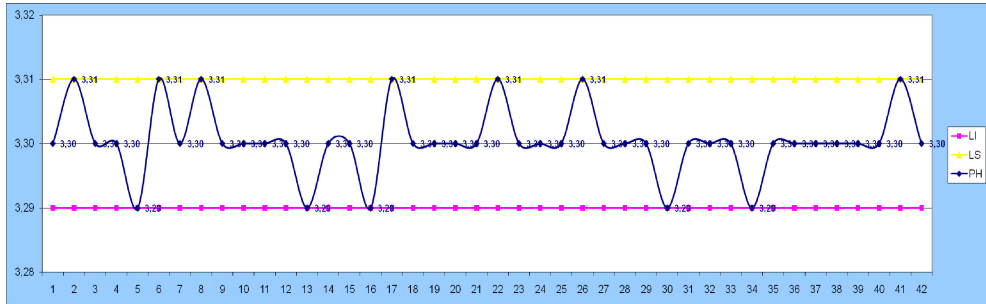


TABLA 21

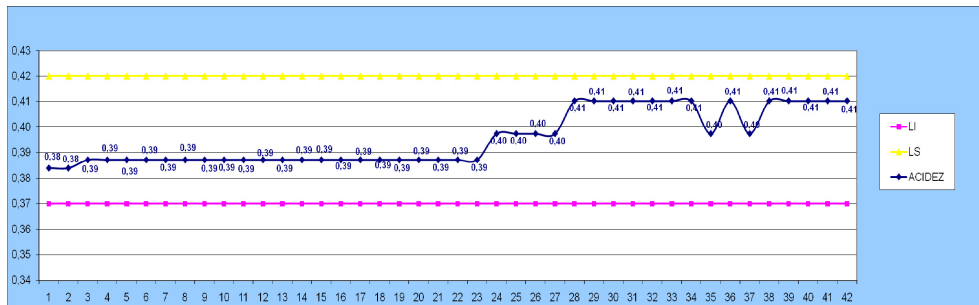
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 10% DE SUERO A  
TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A °T DE REFRIGERACIÓN									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,30	3,29	3,31	0,38	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,31	3,29	3,31	0,38	0,37	0,42		0
	3	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		0
12-mar-10	4	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,29	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		7
	6	3,31	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		7
19-mar-10	7	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,31	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		14
	9	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		14
26-mar-10	10	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		21
	12	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		21
02-abr-10	13	3,29	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		28
	15	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		28
09-abr-10	16	3,29	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	35
	17	3,31	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		35
	18	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		35
16-abr-10	19	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	42
	20	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		42
	21	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		42
23-abr-10	22	3,31	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	49
	23	3,30	3,29	3,31	0,39	0,37	0,42		49
	24	3,30	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42		49
30-abr-10	25	3,30	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	56
	26	3,31	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42		56
	27	3,30	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42		56
07-may-10	28	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	63
	29	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		63
	30	3,29	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		63
14-may-10	31	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42	Apariencia y Sabor Normal	70
	32	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		70
	33	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		70
21-may-10	34	3,29	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42	Comienza a separarse los sólidos de la bebida; Sabor Normal	77
	35	3,30	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42		77
	36	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		77
28-may-10	37	3,30	3,29	3,31	0,40	0,37	0,42	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor Normal	84
	38	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		84
	39	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		84
04-jun-10	40	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42	Mayor cantidad de sólidos; Sabor Normal	91
	41	3,31	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		91
	42	3,30	3,29	3,31	0,41	0,37	0,42		91
<b>PROMEDIO</b>		3,30			0,40				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,01				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.5. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**



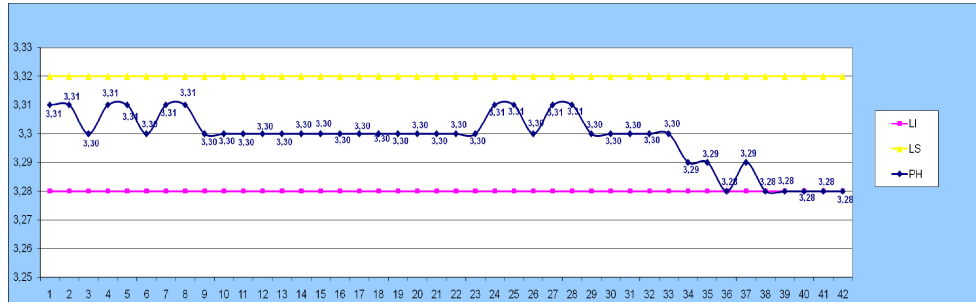
**FIGURA 3.6. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

TABLA 22

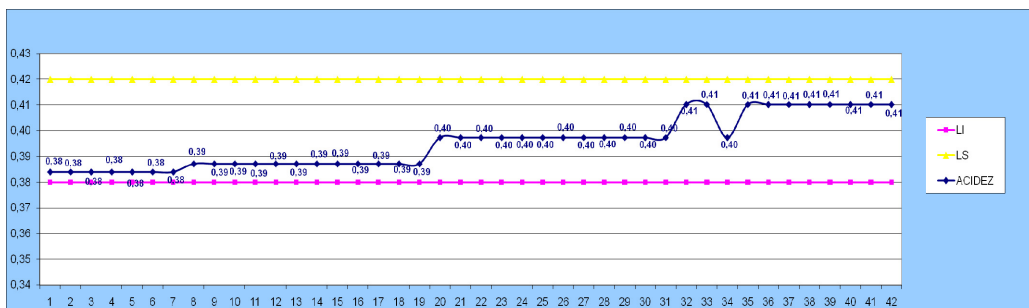
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 10% DE SUERO A  
TEMPERATURA AMBIENTE**

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,31	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,31	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42		0
	3	3,30	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42		0
12-mar-10	4	3,31	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,31	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42		7
	6	3,30	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42		7
19-mar-10	7	3,31	3,28	3,32	0,38	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,31	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		14
	9	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		14
26-mar-10	10	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		21
	12	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		21
02-abr-10	13	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		28
	15	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		28
09-abr-10	16	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	35
	17	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		35
	18	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42		35
16-abr-10	19	3,30	3,28	3,32	0,39	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	42
	20	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		42
	21	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		42
23-abr-10	22	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	49
	23	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		49
	24	3,31	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		49
30-abr-10	25	3,31	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42	Apariencia y Sabor Normal	56
	26	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		56
	27	3,31	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		56
07-may-10	28	3,31	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42	Comienza a separarse los sólidos de la bebida; Sabor Normal	63
	29	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		63
	30	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42		63
14-may-10	31	3,30	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	70
	32	3,30	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		70
	33	3,30	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		70
21-may-10	34	3,29	3,28	3,32	0,40	0,38	0,42	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	77
	35	3,29	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		77
	36	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		77
28-may-10	37	3,29	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	84
	38	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		84
	39	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		84
04-jun-10	40	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	91
	41	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		91
	42	3,28	3,28	3,32	0,41	0,38	0,42		91
<b>PROMEDIO</b>		3,30			0,40				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,01				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.7. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**



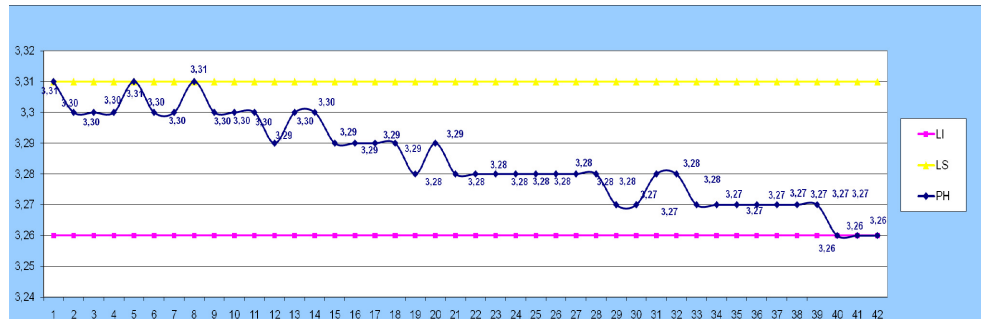
**FIGURA 3.8. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**

TABLA 23

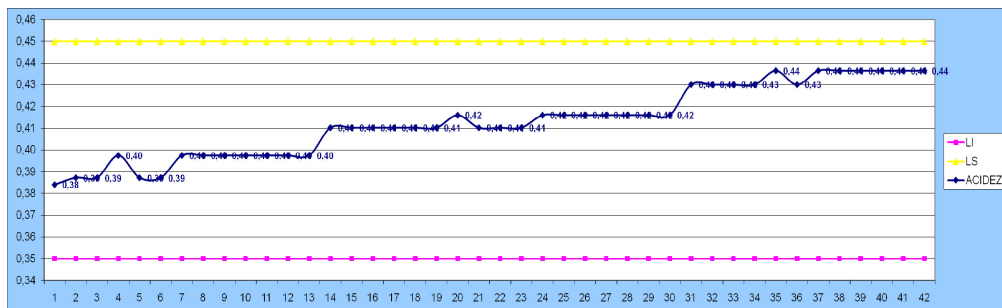
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 10% DE  
SUERO, EXPUESTA AL SOL**

ESTABILIDAD DE LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,31	3,26	3,31	0,38	0,35	0,45	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,30	3,26	3,31	0,39	0,35	0,45		0
	3	3,30	3,26	3,31	0,39	0,35	0,45		0
12-mar-10	4	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,31	3,26	3,31	0,39	0,35	0,45		7
	6	3,30	3,26	3,31	0,39	0,35	0,45		7
19-mar-10	7	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,31	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45		14
	9	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45		14
26-mar-10	10	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45		21
	12	3,29	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45		21
02-abr-10	13	3,30	3,26	3,31	0,40	0,35	0,45	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,30	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		28
	15	3,29	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		28
09-abr-10	16	3,29	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45	Comiienza a separarse los sólidos; Sabor normal	35
	17	3,29	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		35
	18	3,29	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		35
16-abr-10	19	3,28	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45	La separación de los sólidos va en aumento, Sabor Normal	42
	20	3,29	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		42
	21	3,28	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		42
23-abr-10	22	3,28	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45	Comiienza a perder la coloración; Separación de sólidos en aumento;	49
	23	3,28	3,26	3,31	0,41	0,35	0,45		49
	24	3,28	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		49
30-abr-10	25	3,28	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	56
	26	3,28	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		56
	27	3,28	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		56
07-may-10	28	3,28	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	63
	29	3,27	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		63
	30	3,27	3,26	3,31	0,42	0,35	0,45		63
14-may-10	31	3,28	3,26	3,31	0,43	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	70
	32	3,28	3,26	3,31	0,43	0,35	0,45		70
	33	3,27	3,26	3,31	0,43	0,35	0,45		70
21-may-10	34	3,27	3,26	3,31	0,43	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	77
	35	3,27	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45		77
	36	3,27	3,26	3,31	0,43	0,35	0,45		77
28-may-10	37	3,27	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	84
	38	3,27	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45		84
	39	3,27	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45		84
04-jun-10	40	3,26	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	91
	41	3,26	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45		91
	42	3,26	3,26	3,31	0,44	0,35	0,45		91
<b>PROMEDIO</b>		3,28			0,41				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,02				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.9. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**



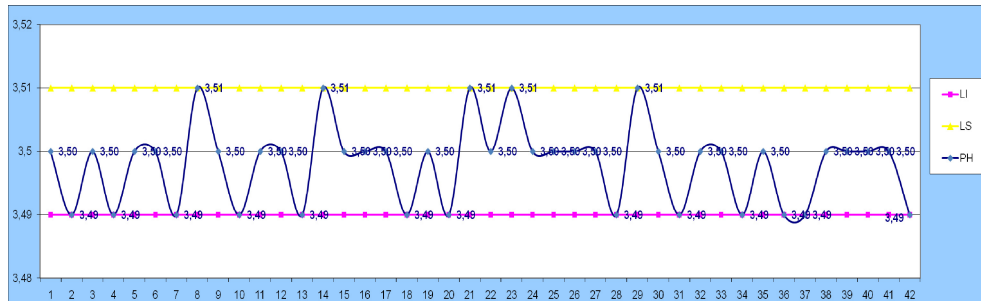
**FIGURA 3.10. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 10% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**

TABLA 24

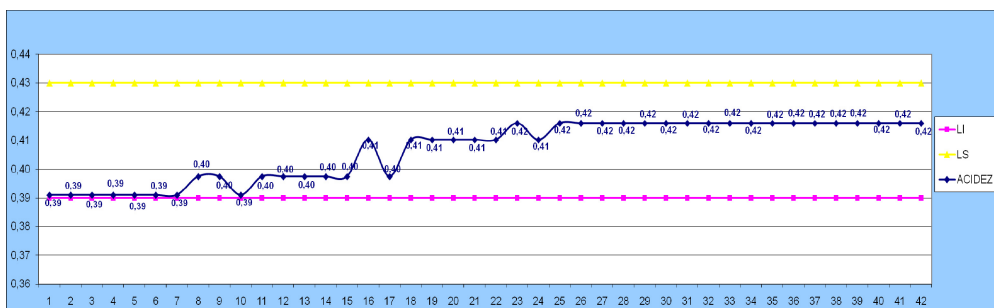
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 20% DE SUERO A  
TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A °T DE REFRIGERACIÓN									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,50	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,49	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43		0
	3	3,50	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43		0
12-mar-10	4	3,49	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,50	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43		7
	6	3,50	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43		7
19-mar-10	7	3,49	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,51	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		14
	9	3,50	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		14
26-mar-10	10	3,49	3,49	3,51	0,39	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,50	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		21
	12	3,50	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		21
02-abr-10	13	3,49	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,51	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		28
	15	3,50	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		28
09-abr-10	16	3,50	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	35
	17	3,50	3,49	3,51	0,40	0,39	0,43		35
	18	3,49	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43		35
16-abr-10	19	3,50	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	42
	20	3,49	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43		42
	21	3,51	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43		42
23-abr-10	22	3,50	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	49
	23	3,51	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		49
	24	3,50	3,49	3,51	0,41	0,39	0,43		49
30-abr-10	25	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	56
	26	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		56
	27	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		56
07-may-10	28	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	63
	29	3,51	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		63
	30	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		63
14-may-10	31	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	Apariencia y Sabor Normal	70
	32	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		70
	33	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		70
21-may-10	34	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	Comienza a separarse los sólidos de la bebida; Sabor Normal	77
	35	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		77
	36	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		77
28-may-10	37	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor Normal	84
	38	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		84
	39	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		84
04-jun-10	40	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43	Mayor cantidad de sólidos; Sabor Normal	91
	41	3,50	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		91
	42	3,49	3,49	3,51	0,42	0,39	0,43		91
<b>PROMEDIO</b>		3,50			0,41				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,01				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.11. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**



**FIGURA 3.12. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

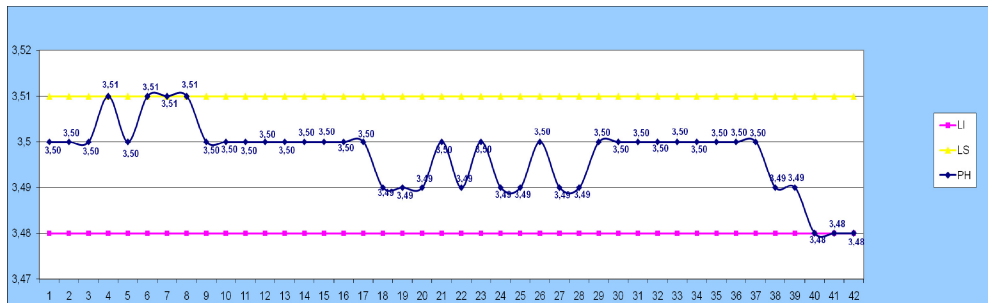


TABLA 25

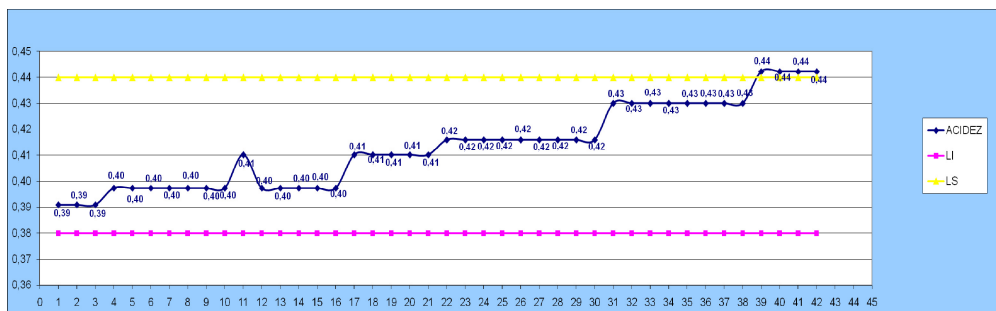
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 20% DE SUERO A  
TEMPERATURA AMBIENTE**

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,50	3,48	3,51	0,39	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,50	3,48	3,51	0,39	0,38	0,44		0
	3	3,50	3,48	3,51	0,39	0,38	0,44		0
12-mar-10	4	3,51	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		7
	6	3,51	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		7
19-mar-10	7	3,51	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,51	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		14
	9	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		14
26-mar-10	10	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,50	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44		21
	12	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		21
02-abr-10	13	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		28
	15	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44		28
09-abr-10	16	3,50	3,48	3,51	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	35
	17	3,50	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44		35
	18	3,49	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44		35
16-abr-10	19	3,49	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	42
	20	3,49	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44		42
	21	3,50	3,48	3,51	0,41	0,38	0,44		42
23-abr-10	22	3,49	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	49
	23	3,50	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		49
	24	3,49	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		49
30-abr-10	25	3,49	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	56
	26	3,50	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		56
	27	3,49	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		56
07-may-10	28	3,49	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44	Comienza a separarse los sólidos de la bebida; Sabor Normal	63
	29	3,50	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		63
	30	3,50	3,48	3,51	0,42	0,38	0,44		63
14-may-10	31	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	70
	32	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44		70
	33	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44		70
21-may-10	34	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	77
	35	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44		77
	36	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44		77
28-may-10	37	3,50	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	84
	38	3,49	3,48	3,51	0,43	0,38	0,44		84
	39	3,49	3,48	3,51	0,44	0,38	0,44		84
04-jun-10	40	3,48	3,48	3,51	0,44	0,38	0,44	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	91
	41	3,48	3,48	3,51	0,44	0,38	0,44		91
	42	3,48	3,48	3,51	0,44	0,38	0,44		91
<b>PROMEDIO</b>		3,50			0,41				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,02				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.13. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**



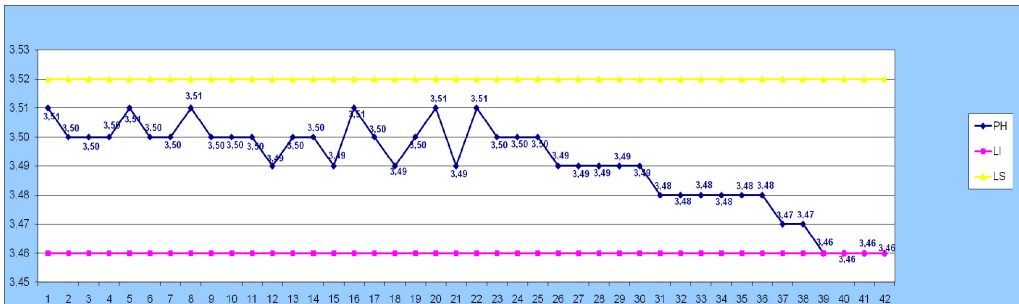
**FIGURA 3.14. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**

TABLA 26

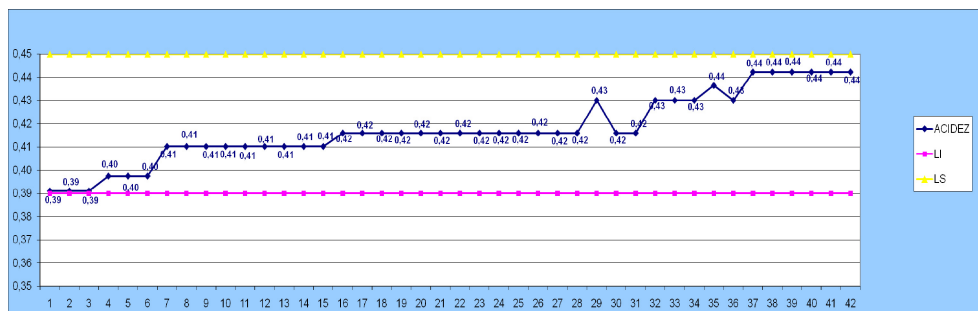
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 20% DE  
SUERO, EXPUESTA AL SOL**

ESTABILIDAD DE LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,51	3,46	3,52	0,39	0,39	0,45	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,50	3,46	3,52	0,39	0,39	0,45		0
	3	3,50	3,46	3,52	0,39	0,39	0,45		0
12-mar-10	4	3,50	3,46	3,52	0,40	0,39	0,45	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,51	3,46	3,52	0,40	0,39	0,45		7
	6	3,50	3,46	3,52	0,40	0,39	0,45		7
19-mar-10	7	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,51	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		14
	9	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		14
26-mar-10	10	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		21
	12	3,49	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		21
02-abr-10	13	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,50	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		28
	15	3,49	3,46	3,52	0,41	0,39	0,45		28
09-abr-10	16	3,51	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	Comiencianza a separarse los sólidos; Sabor normal	35
	17	3,50	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		35
	18	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		35
16-abr-10	19	3,50	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	La separación de los sólidos va en aumento, Sabor Normal	42
	20	3,51	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		42
	21	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		42
23-abr-10	22	3,51	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	Comiencianza a perder la coloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor	49
	23	3,50	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		49
	24	3,50	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		49
30-abr-10	25	3,50	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	56
	26	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		56
	27	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		56
07-may-10	28	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	63
	29	3,49	3,46	3,52	0,43	0,39	0,45		63
	30	3,49	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45		63
14-may-10	31	3,48	3,46	3,52	0,42	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	70
	32	3,48	3,46	3,52	0,43	0,39	0,45		70
	33	3,48	3,46	3,52	0,43	0,39	0,45		70
21-may-10	34	3,48	3,46	3,52	0,43	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	77
	35	3,48	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45		77
	36	3,48	3,46	3,52	0,43	0,39	0,45		77
28-may-10	37	3,47	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	84
	38	3,47	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45		84
	39	3,46	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45		84
04-jun-10	40	3,46	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no cracterístico	91
	41	3,46	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45		91
	42	3,46	3,46	3,52	0,44	0,39	0,45		91
<b>PROMEDIO</b>		3,49			0,42				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,01				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.15. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**



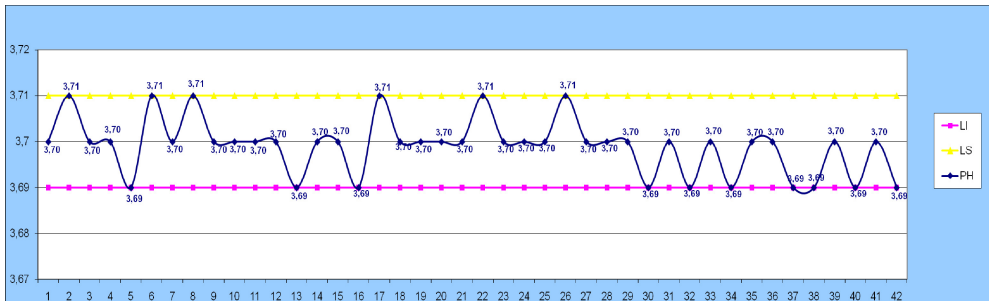
**FIGURA 3.16. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 20% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**

TABLA 27

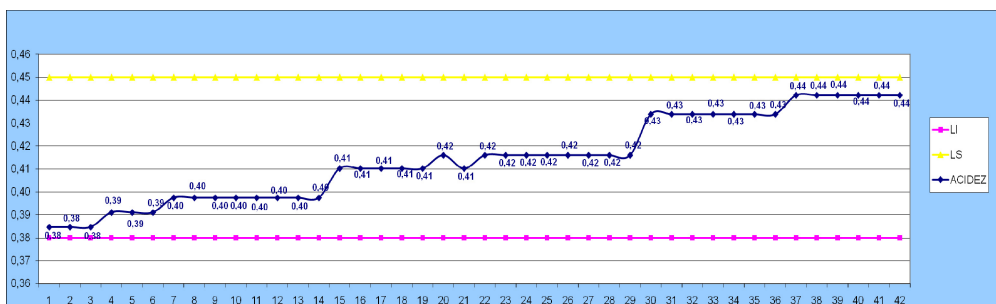
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 30% DE SUERO A  
TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A °T DE REFRIGERACIÓN								
FECHA	PH			ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI		
05-mar-10	1	3,70	3,69	3,71	0,38	0,38	0,45	0
	2	3,71	3,69	3,71	0,38	0,38	0,45	0
	3	3,70	3,69	3,71	0,38	0,38	0,45	0
12-mar-10	4	3,70	3,69	3,71	0,39	0,38	0,45	7
	5	3,69	3,69	3,71	0,39	0,38	0,45	7
	6	3,71	3,69	3,71	0,39	0,38	0,45	7
19-mar-10	7	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	14
	8	3,71	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	14
	9	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	14
26-mar-10	10	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	21
	11	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	21
	12	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	21
02-abr-10	13	3,69	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	28
	14	3,70	3,69	3,71	0,40	0,38	0,45	28
	15	3,70	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	28
09-abr-10	16	3,69	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	35
	17	3,71	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	35
	18	3,70	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	35
16-abr-10	19	3,70	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	42
	20	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	42
	21	3,70	3,69	3,71	0,41	0,38	0,45	42
23-abr-10	22	3,71	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	49
	23	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	49
	24	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	49
30-abr-10	25	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	56
	26	3,71	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	56
	27	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	56
07-may-10	28	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	63
	29	3,70	3,69	3,71	0,42	0,38	0,45	63
	30	3,69	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	63
14-may-10	31	3,70	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	70
	32	3,69	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	70
	33	3,70	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	70
21-may-10	34	3,69	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	77
	35	3,70	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	77
	36	3,70	3,69	3,71	0,43	0,38	0,45	77
28-may-10	37	3,69	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	84
	38	3,69	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	84
	39	3,70	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	84
04-jun-10	40	3,69	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	91
	41	3,70	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	91
	42	3,69	3,69	3,71	0,44	0,38	0,45	91
<b>PROMEDIO</b>		3,70			0,41			
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,02			

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.17. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**



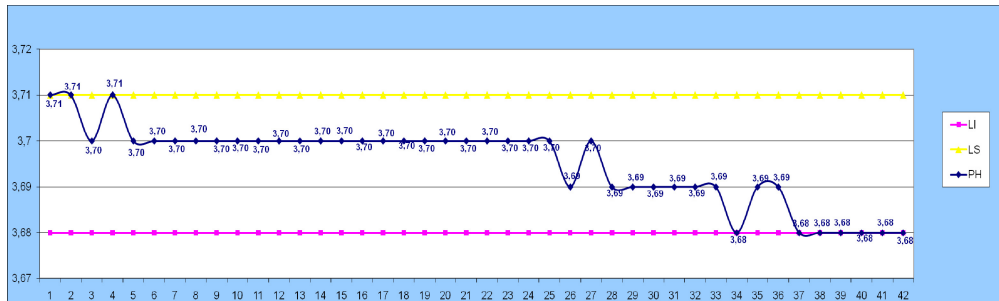
**FIGURA 3.18. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EN TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN**

TABLA 28

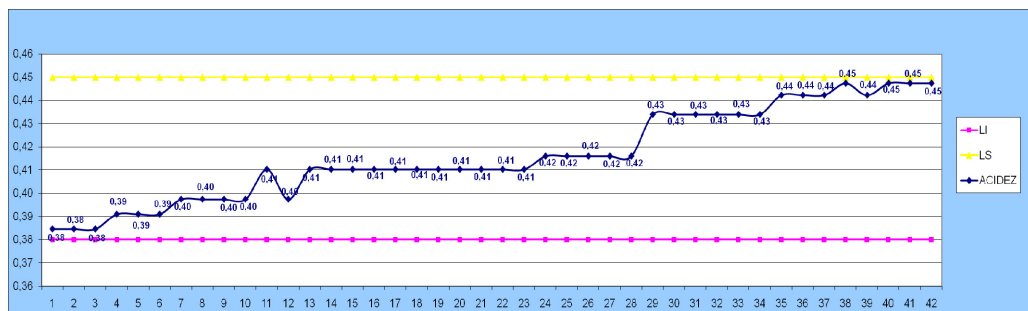
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 30% DE SUERO A  
TEMPERATURA AMBIENTE**

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,71	3,68	3,71	0,38	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,71	3,68	3,71	0,38	0,38	0,45		0
	3	3,70	3,68	3,71	0,38	0,38	0,45		0
12-mar-10	4	3,71	3,68	3,71	0,39	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,70	3,68	3,71	0,39	0,38	0,45		7
	6	3,70	3,68	3,71	0,39	0,38	0,45		7
19-mar-10	7	3,70	3,68	3,71	0,40	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,70	3,68	3,71	0,40	0,38	0,45		14
	9	3,70	3,68	3,71	0,40	0,38	0,45		14
26-mar-10	10	3,70	3,68	3,71	0,40	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		21
	12	3,70	3,68	3,71	0,40	0,38	0,45		21
02-abr-10	13	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		28
	15	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		28
09-abr-10	16	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	35
	17	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		35
	18	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		35
16-abr-10	19	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	42
	20	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		42
	21	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		42
23-abr-10	22	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	49
	23	3,70	3,68	3,71	0,41	0,38	0,45		49
	24	3,70	3,68	3,71	0,42	0,38	0,45		49
30-abr-10	25	3,70	3,68	3,71	0,42	0,38	0,45	Apariencia y Sabor Normal	56
	26	3,69	3,68	3,71	0,42	0,38	0,45		56
	27	3,70	3,68	3,71	0,42	0,38	0,45		56
07-may-10	28	3,69	3,68	3,71	0,42	0,38	0,45	Comienza a separarse los sólidos de la bebida; Sabor Normal	63
	29	3,69	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45		63
	30	3,69	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45		63
14-may-10	31	3,69	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	70
	32	3,69	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45		70
	33	3,69	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45		70
21-may-10	34	3,68	3,68	3,71	0,43	0,38	0,45	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	77
	35	3,69	3,68	3,71	0,44	0,38	0,45		77
	36	3,69	3,68	3,71	0,44	0,38	0,45		77
28-may-10	37	3,68	3,68	3,71	0,44	0,38	0,45	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	84
	38	3,68	3,68	3,71	0,45	0,38	0,45		84
	39	3,68	3,68	3,71	0,44	0,38	0,45		84
04-jun-10	40	3,68	3,68	3,71	0,45	0,38	0,45	La separación de los sólidos va en aumento; Sabor no característico	91
	41	3,68	3,68	3,71	0,45	0,38	0,45		91
	42	3,68	3,68	3,71	0,45	0,38	0,45		91
<b>PROMEDIO</b>		3,70			0,42				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,02				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.19. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**



**FIGURA 3.20. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EN TEMPERATURA AMBIENTE**

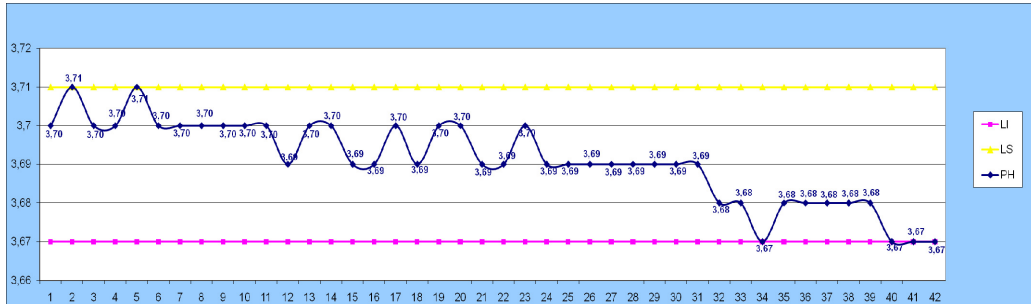


TABLA 29

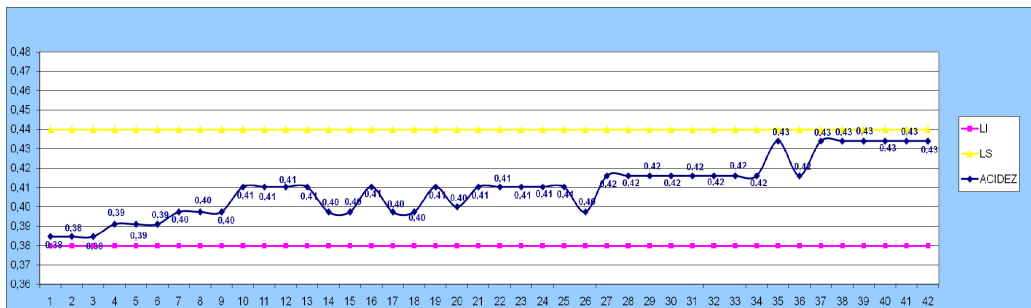
**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA BEBIDA AL 30% DE  
SUERO, EXPUESTA AL SOL**

ESTABILIDAD DE LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL									
FECHA	PH				ACIDEZ			OBSERVACIONES	DIAS
	MUESTRA	PH	LI	LS	ACIDEZ	LI	LS		
05-mar-10	1	3,70	3,67	3,71	0,38	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	0
	2	3,71	3,67	3,71	0,38	0,38	0,44		0
	3	3,70	3,67	3,71	0,38	0,38	0,44		0
12-mar-10	4	3,70	3,67	3,71	0,39	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	7
	5	3,71	3,67	3,71	0,39	0,38	0,44		7
	6	3,70	3,67	3,71	0,39	0,38	0,44		7
19-mar-10	7	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	14
	8	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		14
	9	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		14
26-mar-10	10	3,70	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	21
	11	3,70	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44		21
	12	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44		21
02-abr-10	13	3,70	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	Apariencia y Sabor Normal	28
	14	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		28
	15	3,69	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		28
09-abr-10	16	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	Comiencian a separarse los sólidos; Sabor normal	35
	17	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		35
	18	3,69	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		35
16-abr-10	19	3,70	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	La separación de los sólidos va en aumento, Sabor Normal	42
	20	3,70	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		42
	21	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44		42
23-abr-10	22	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	Comiencian a perder la coloración; Separación de sólidos en aumento;	49
	23	3,70	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44		49
	24	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44		49
30-abr-10	25	3,69	3,67	3,71	0,41	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	56
	26	3,69	3,67	3,71	0,40	0,38	0,44		56
	27	3,69	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		56
07-may-10	28	3,69	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	63
	29	3,69	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		63
	30	3,69	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		63
14-may-10	31	3,69	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	70
	32	3,68	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		70
	33	3,68	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		70
21-may-10	34	3,67	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	77
	35	3,68	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44		77
	36	3,68	3,67	3,71	0,42	0,38	0,44		77
28-may-10	37	3,68	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	84
	38	3,68	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44		84
	39	3,68	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44		84
04-jun-10	40	3,67	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44	Decoloración; Separación de sólidos en aumento; Sabor no característico	91
	41	3,67	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44		91
	42	3,67	3,67	3,71	0,43	0,38	0,44		91
<b>PROMEDIO</b>		3,69			0,41				
<b>D. ESTANDAR</b>		0,01			0,01				

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 3.21. GRÁFICO Ph VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**



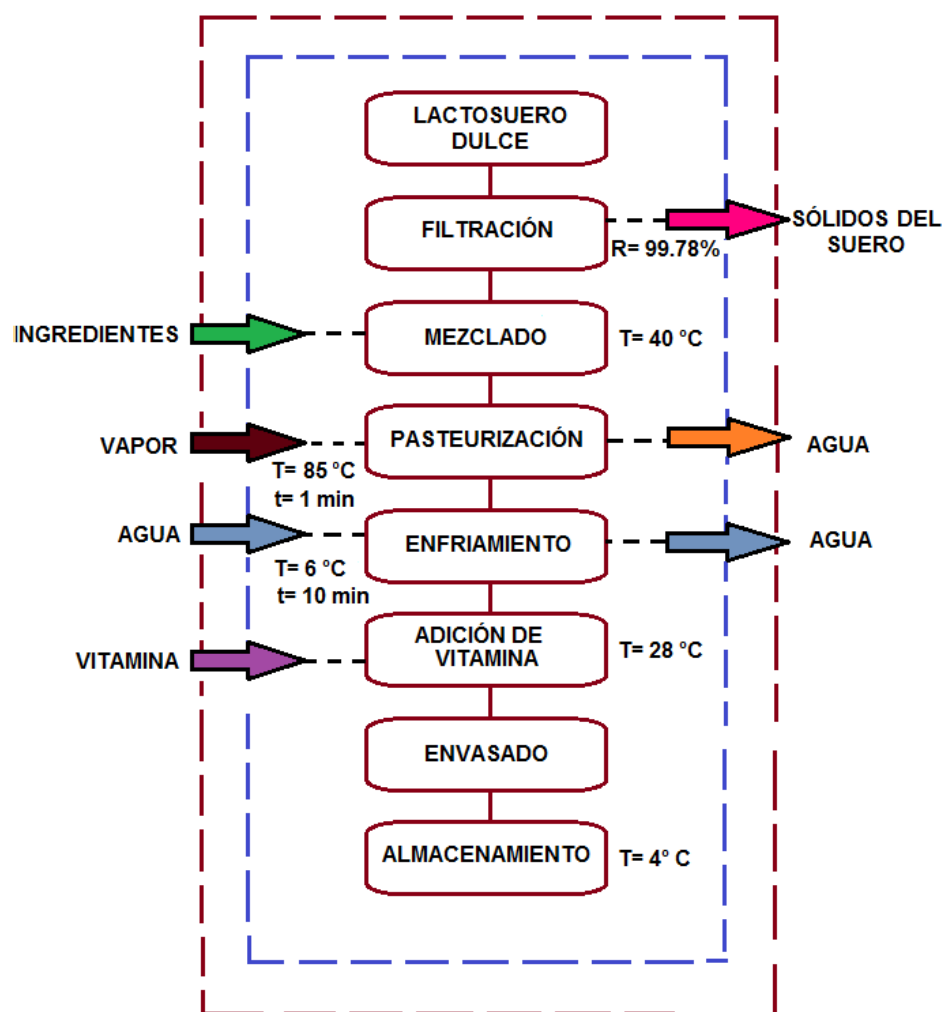
**FIGURA 3.22. GRÁFICO ACIDEZ VS TIEMPO DE LA BEBIDA DE 30% DE SUERO EXPUESTA AL SOL**

# CAPÍTULO 4

## 4. EQUIPOS DEL PROCESO

### 4.1. Descripción del Proceso: Diagrama de Flujo

En la gráfica 4.1, 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 4.1 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%.



**FIGURA 4.2. LACTOSUERO NO FILTRADO Y FILTRADO**

### **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.



**FIGURA 4.3. MEZCLA DE LA BEBIDA**

### **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.

### **Agregado de Vitamina**

La vitamina del complejo B, es agregada a la bebida cuando ésta se encuentra a 28°C. En la Tabla 30, se muestra el contenido de los componentes por Kg de la Premezcla de Vitaminas.

**TABLA 30****COMPOSICIÓN DE PREMEZCLA**

<b>VITAMINAS</b>	<b>gr/kg</b>
Biotina	18,47
Vitamina B1(Tiamina)	63,47
Vitamina B3 (Niacina)	817,96
Vitamina B6 (Piridoxina)	100,1

Fuente: Ficha Técnica del Producto. Apéndice C

La tabla 31 muestra el contenido de los componentes de la Premezcla para una bebida de 350 ml.

**TABLA 31****COMPOSICIÓN DE PREMEZCLA DE VITAMINA EN 350 ML**

<b>VITAMINAS</b>	<b>mg/350 ml</b>
Biotina	0,8629
Vitamina B1(Tiamina)	2,9734

Vitamina B3 (Niacina)	38,38
Vitamina B6 (Piridoxina)	4,69

Fuente: Ficha Técnica del Producto. Apéndice C

De la Ingestión Diaria Recomendada (DDR) según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2:99 Apéndice D, la premezcla brinda el 7%, en la Tabla 32, se muestra el % de la DDR.

**TABLA 32**

**PORCENTAJE DE LA DOSIS DIARIA RECOMENDADA**

<b>VITAMINA</b>	<b>VALOR DDR (mg)</b>	<b>% VALOR DDR</b>	<b>% VALOR DDD</b>
Biotina	0,3	7%	0,021
Vitamina B1(Tiamina)	1,5	7%	0,105
Vitamina B3 (Niacina)	20	7%	1,4
Vitamina B6 (Piridoxina)	2	7%	0,14

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



En la tabla 33, se muestra el resultado del contenido de Vitamina presente en el lactosuero (Apéndice B) calculado para la bebida de 350 ml.

**TABLA 33**

**COMPOSICIÓN DE VITAMINAS DEL LACTOSUERO EN 350 ML**

<b>Vitamina</b>	<b>Contenido</b>	<b>Contenido (mg/350 ml)</b>
Vitamina B1(Tiamina)	0,148 mg/L	0,0518
Vitamina B2 (Riboflavina)	1,48 mg/L	0,518
Vitamina B3 (Niacina)	0,488 mg/L	0,1708
Vitamina B6 (Piridoxina)	0 mg/L	0
Vitamina B9 (Ac. Fólico)	0,069 mg/L	0,02415

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

A continuación, en la Tabla 34 se muestra la Tabla Nutricional de Vitaminas en la bebida de 350 ml.

TABLA 34

## TABLA NUTRICIONAL DE VITAMINAS

VITAMINAS POR BOTELLA 350 ML		
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 %

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

### Envasado

La bebida es envasada en pomas 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.

#### **4.2. 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.

##### **Tanque de Mezcla**

Este posee un agitador en la parte interna del tanque y una entrada de agua tratada en la parte superior del mismo.

El agitador cumple la función de hacer que el agua y los sólidos se disuelvan uniformemente.

El agua pasa por un contador, el cual mide el flujo y la cantidad de agua tratada que entra al tanque.

##### **Cono**

El cono va conectado a una bomba de succión que se encuentra en la parte inferior del mismo, su función es la de enviar e introducir los sólidos al tanque de mezcla conforme se vayan depositando en el cono.

**Filtros**

Estos son de 5mm, los que van a retener impurezas visibles como por ejemplo las impurezas del azúcar. Son de Marca Thomsen.

**Balancín**

La función de este es para que el pasteurizador no se quede sin producto y por cualquier inconveniente que se presente, el producto pueda ser recirculado en circuito cerrado. Su capacidad es de 300 litros.

**Pasteurizador**

Eliminar la mayor cantidad de carga bacteriana por intercambio de calor a temperaturas altas y frío.

**Tanque de almacenamiento**

Una vez que la bebida ha sido pasteurizada pasa al tanque de almacenamiento en donde se le aplica la vitamina, cuenta con un agitador, el mismo que mantendrá el producto en agitación hasta que el producto haya pasado por completo por medio de tuberías a la envasadora.

**Envasadora**

Con la ayuda de pistones, llena los envases de bebida.

**Etiquetadora**

Cumple la función de etiquetar cada una de las pomas pet previamente envasadas. Marca Willet. La velocidad de ésta es de 30 m/min.

**Codificadora**

Esta pone lote, hora, número de muestra, precio de venta al público y las respectivas fechas de elaboración y expiración.

**Termo encogible**

Este equipo es el encargado de agrupar las 24 unidades, formando paquetes de la misma cantidad que son luego cubiertos por una lámina termo encogible plástica. La velocidad es de formar 20 paquetes por minuto. Marca EDOS.

**Costo de inversión en equipos**

Una vez ya conocido el proceso de la bebida y definido los equipos para llevar a efecto la elaboración de la bebida, se tiene que su

costo de inversión para una planta piloto de procesamiento de la bebida hidratante a base de lactosuero es el que se muestra en la Tabla 35.

**TABLA 35**

**COSTO DE INVERSIÓN EN EQUIPOS**

<b>Máquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>
Tanque de Mezcla	2	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00
Cono	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Filtro	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00
Balancín	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Pasteurizador	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Tanque de Almacenamiento	2	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00
Envasadora	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
Etiquetadora	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Codificadora	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Termoencogible EDOS	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

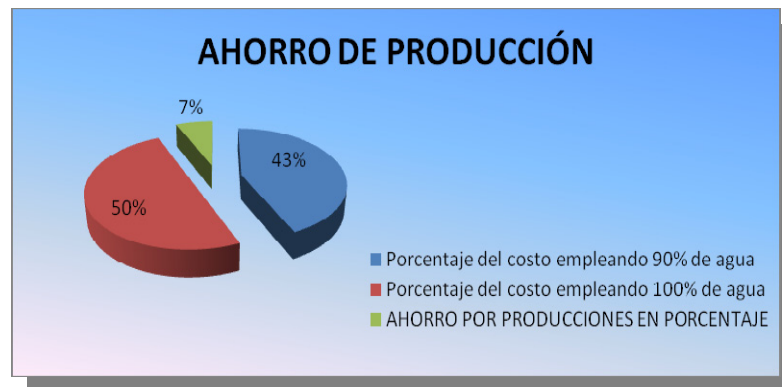
#### **4.3. Rendimientos**

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 se puede ver reflejado en la Tabla 36 y en el gráfico 4.4.

**TABLA 36**  
**TABLA DE RENDIMIENTO Y AHORRO DEL AGUA**

BEBIDA HIDRATANTE EMPLEANDO 10% DE SUERO								
<b>Cantidad:</b>	1000			ml				
<b>Litros por Día:</b>	92400			Litros				
Materia Prima	Formulación	Cantidad (ml)	Cantidad (Kg)	Costo/Kg	Costo/Litro de Bebida	DIA	MES	AÑO
Agua	86,779994000	867,79994	0,86780	0,00168	\$ 0,00146	\$ 134,71	\$ 4.041,31	\$ 48.495,72
Suero	10,000000000	100,00000	0,10000	0,00000	\$ 0,00000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Costo en dólares para el consumo del 90% de agua</b>						\$ 134,71	\$ 4.041,31	\$ 48.495,72
Materia Prima	Formulación	Cantidad (ml)	Cantidad (Kg)	Costo	Costo/Litro de Bebida	DIA	MES	AÑO
Agua	100,000000000	1000,00000	1,00000	0,00168	\$ 0,00	\$ 155,23	\$ 4.656,96	\$ 55.883,52
<b>Costo en dólares para el consumo del 100% de agua</b>						\$ 155,23	\$ 4.656,96	\$ 55.883,52
<b>AHORRO POR PRODUCCIONES EN DOLARES</b>						<b>\$ 20,52</b>	<b>\$ 615,65</b>	<b>\$ 7.387,80</b>
						\$ 289,94	\$ 8.698,27	\$ 104.379,24
<b>Porcentaje del costo empleando 90% de agua</b>						46,46%	46,46%	46,46%
<b>Porcentaje del costo empleando 100% de agua</b>						53,54%	53,54%	53,54%
<b>AHORRO POR PRODUCCIONES EN PORCENTAJE</b>						<b>7,08%</b>	<b>7,08%</b>	<b>7,08%</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010



**FIGURA 4.4. GRÁFICO EN PORCENTAJE DEL AHORRO EN LA PRODUCCIÓN**

#### 4.4. Costos de Fabricación

Para realizar el análisis de producción se tiene que cada parada de producción se realizará por 4200 Kilos de producto que equivalen a 12000 unidades por hora que es el tiempo en que se envasa la parada de producto.

Las 12000 unidades por hora se envasan en paquetes de 24 unidades, es decir se tienen 500 paquetes por hora de producción.

En la Tabla 37 se muestran los materiales empleados en la elaboración de los paquetes de 24 unidades, así como su porcentaje de utilización y su costo respectivo.



TABLA 37

## COSTO DE MATERIAL DE EMPAQUE

<b>MATERIALES DE EMPAQUE</b>				
<b>MATERIALES</b>	<b>% De Utilización</b>	<b>Utilización</b>	<b>Costo/Kg</b>	<b>Costo de MP de empaque</b>
Cinta transparente	10%	0,1	\$ 0,06	\$ 0,006
Tapa negra	100%	1	\$ 0,05	\$ 0,05
Etiqueta	100%	1	\$ 0,11	\$ 0,11
División de cartón de 350cc	50%	0,5	\$ 0,05	\$ 0,03
Botella pet cristal 350cc x 24 unidades	100%	1	\$ 0,07	\$ 0,07
Goma hotmet termo pack	25%	0,25	\$ 0,72	\$ 0,18
Lámina termo encogible	35%	0,35	\$ 0,40	\$ 0,14
<b>COSTO TOTAL DE EMPAQUE POR 24 UNIDADES</b>				<b>\$ 0,58</b>
<b>COSTO TOTAL DE EMPAQUE POR HORA PRODUCCION</b>				<b>\$ 3.195,50</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

Se considera que el personal de planta de la empresa trabaja durante 2 turnos al día cada uno de 12 horas, 6 días por semana, 30 días al mes, los 12 meses del año. En la Tabla 38 se muestra el personal que interviene en la elaboración de la bebida y su respectivo salario para calcular el costo de mano de obra que se emplea en la elaboración de la bebida.

TABLA 38

## COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

MANO DE OBRA DIRECTA					
CATEGORÍA	No.	Sueldo Mensual + Beneficios	Sueldo mensual	Sueldo diario	\$/H-Hombre
Jefe de Turno	3	\$ 600,00	\$ 1.800,00	\$ 60,00	\$ 2,50
Analistas de Control de Calidad	3	\$ 500,00	\$ 1.500,00	\$ 50,00	\$ 2,08
Personal de Microbiología	3	\$ 440,00	\$ 1.320,00	\$ 44,00	\$ 1,83
Operador	2	\$ 450,00	\$ 900,00	\$ 30,00	\$ 1,25
Estibadores	2	\$ 240,00	\$ 480,00	\$ 16,00	\$ 0,67
Operador de envasamiento	2	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 20,00	\$ 0,83
Paradores de poma	2	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 20,00	\$ 0,83
Operador de máquina termo encogible	2	\$ 350,00	\$ 700,00	\$ 23,33	\$ 0,97
Operador de Etiquetadora	2	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 20,00	\$ 0,83
<b>TOTAL DE COSTO DE MOD</b>					<b>\$ 11,81</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

La tabla 39 muestra el costo de mano de obra por hora, día y mes.

TABLA 39

## RESUMEN DE COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

RESUMEN COSTOS MOD	
Costo mensual MOD	\$ 8.500,00
Costo por día MOD	\$ 283,33
Costo por hora MOD	\$ 11,81

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

### Costos indirectos

Son aquellos costos que la empresa realiza para que pueda operar la misma, no intervienen directamente en el producto. En la Tabla 40 se muestran los costos indirectos que se han considerado en este trabajo.

**TABLA 40**

### COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS				
Descripción	Costo Anual	Costo Mensual	Costo Diario	Costo/24Hora
Agua	\$ 70.000,00	\$ 5.833,33	\$ 194,44	\$ 8,10
Combustible	\$ 120.000,00	\$ 10.000,00	\$ 333,33	\$ 13,89
Empresa Eléctrica del Ecuador	\$ 85.000,00	\$ 7.083,33	\$ 236,11	\$ 9,84
Mano de obra Indirecta	\$ 39.000,00	\$ 3.250,00	\$ 108,33	\$ 4,51
Mantenimiento de Maquinarias	\$ 19.000,00	\$ 1.583,33	\$ 52,78	\$ 2,20
Materiales Indirectos	\$ 10.000,00	\$ 833,33	\$ 27,78	\$ 1,16
Repuestos	\$ 13.000,00	\$ 1.083,33	\$ 36,11	\$ 1,50
Seguro	\$ 40.000,00	\$ 3.333,33	\$ 111,11	\$ 4,63
Depreciación de Equipos	\$ 31.000,00	\$ 2.583,33	\$ 86,11	\$ 3,59
<b>Total Costos Indirectos</b>	<b>\$ 427.000,00</b>	<b>\$ 35.583,33</b>	<b>\$ 1.186,11</b>	<b>\$ 49,42</b>

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

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 41, se puede observar el costo de producción de la bebida por turno, así como se puede observar

también en la Tabla 42 el costo de producción para los 2 turnos, mensual y anual de la elaboración de la bebida hidratante.

**TABLA 41**

**COSTOS DE FABRICACIÓN**

<b>COSTOS DE FABRICACIÓN POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Producción 1 Hora</b>	<b>Producción 1 Turno</b>
Costo Materia Prima/Kilo	\$ 0,12	\$ 504,00	\$ 5.544,00
Costo MOD/Hora	\$ 11,81	\$ 11,81	\$ 141,67
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 49,42	\$ 4,12	\$ 593,06
Gasto de Empaque		\$ 3.195,50	\$ 35.150,50
Total de Costo de Fabricación		\$ 3.715,42	\$ 41.429,22
Unidades Producidas		12000	132000
<b>COSTO DE FABRICACIÓN/UNIDAD</b>			\$ 0,31

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

**TABLA 42**

**COSTOS DE FABRICACIÓN**

<b>COSTOS DE FABRICACIÓN POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN</b>				
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Producción 2 Turnos</b>	<b>Producción Mensual</b>	<b>Producción Anual</b>
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>		\$ 0,31	\$ 0,31	\$ 0,31

Elaborado por: Johanna Chóez Alcívar, 2010

# CAPÍTULO 5

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

1. 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.
2. 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.

3. 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.
  
4. 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.

## APÉNDICE A

### NORMA DE BEBIDAS HIDRATANTES

MINISTERIO DE SALUD

DECRETO NÚMERO 2229 DE ABRIL 12 DE 1994

Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes Energéticas para Deportistas.

EL MINISTRO DE SALUD

En ejercicio de sus atribuciones legales especialmente de las conferidas por la Ley 09 de 1979 Y en desarrollo de los Decretos 2333 de 1982, y 2780 de 1991, y,

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo previsto en el título V de la Ley 09 de 1979, y con los Decretos Nos. 2333 de 1982 y 2780 de 1991, el Ministerio de Salud debe reglamentar lo relacionado con alimentos.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Resolución 11488 de 1984, se considera como alimentos enriquecidos las bebidas destinadas a "proporcionar nutrientes por esfuerzos físicos extraordinarios" o condiciones especiales del medio ambiente.

RESUELVE

**ARTICULO 1o.** De las actividades que se regulan. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se procesen, envasen, comercialicen, importen o consuman en el Territorio Nacional, deben cumplir las reglamentaciones de la presente Resolución y las disposiciones complementarias que en desarrollo de la misma o con fundamento en la Ley, dicte este Ministerio.

**ARTICULO 2o.** **Ámbito de aplicación.** Esta resolución se aplica a:

Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se ofrecen "listas para su consumo directo",

"Las mezclas en polvo" destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante.

3. Los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según indicaciones del fabricante.

**ARTICULO 3o.** **Bebidas hidratantes y energéticas para deportistas.** Para efectos de la presente Resolución se considera como bebidas hidratantes y energéticas para deportistas, aquellas destinadas fundamentalmente a calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

**ARTICULO 4o.** **De la venta libre y comercialización.** Todas las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas son de venta libre y pueden expendirse por las mismas vías de comercialización con que se regulan los alimentos

ARTICULO 5o. De los requisitos de los establecimientos. Los establecimientos que elaboren bebidas hidratantes energéticas para deportistas, deben tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento como Fábricas de Alimentos o Licencia Nacional de Funcionamiento como Laboratorio Farmacéutico

ARTICULO 6o. De los requisitos de las bebidas hidratantes energéticas para deportistas. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas deben cumplir con los siguientes requisitos, los cuales se aplican al producto "listo para consumo" sea que se ofrezca al público directamente en esta forma o "una vez diluida" de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

1. Concentración osmótica. La bebida hidratante-energética para deportistas, debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar comprendida entre 200 y 420 mOsm/L.

2 Concentración de electrolitos. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, deben contener los minerales, Sodio, Cloruro y Potasio. También pueden adicionarse opcional mente Calcio magnesio, dentro de los límites que se establecen a continuación:

		LIMITE MINIMO	LIMITE MÁXIMO
Sodio	Na+	10	20mg/l
Cloruro	Cl-	10	12 mg/l
Potasio	K+	2.5	5 mg/l
Calcio	Ca++	-	3 mg/l
Magnesio	Mg ++	-	1.2 mg/l

3. Se permite la adición de estos electrolitos en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

4 Fuentes energéticas de las bebidas. En las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas, solamente se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezcla de ellos: Glucosa (Dextrosa), Sacarosa, Maltodextrina y Fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar entre 3% y 6% PN expresado como glucosa (166 - 333 mOsm/L)".

PARAGRAFO. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, no puede utilizarse como única fuente energética la Fructosa.

ARTICULO 7o. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas se permite la adición de las siguientes vitaminas:

Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina y Vitamina C.

Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en las cantidades tales que cumplan con la recomendación diaria de consumo de vitaminas y minerales establecidas por este Ministerio en la Resolución 11488 de 1984

ARTICULO 8o. De los aditivos. En la elaboración de las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas se permiten los siguientes aditivos:

Colorantes: Podrán añadirse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 10593 de 1985.

Sustancias saborizantes: Podrán adicionarse de acuerdo con las normas interacionales FAO/OMS. Limitado por las Prácticas Correctas de Fabricación



Sustancias conservantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4125 de 1991.

Sustancias antioxidantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4124 de 1991.

Sustancias alcalinizantes y Acidulantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4126 de 1991"

PARAGRAFO. Cualquier aditivo diferente a los aquí contemplados deberá ser sometido a estudio y aprobación por parte de la División de Alimentos

ARTICULO 90. De los requisitos microbiológicos. Las mezclas en polvo de la bebida hidratante-energética para deportistas, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla No. 1.

Las bebidas listas para consumo deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla No. 2.

TABLA No. 1

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA MEZCLA EN POLVO DE LA BEBIDA HIDRATANTE-ENERGÉTICA

Recuento microorganismos mesofílicos/g	Menor 10
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

TABLA No.2

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE ENERGÉTICA LISTA PARA CONSUMO

Recuento microorganismos mesofílicos/g	100
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

ARTICULO 10o. Del rotulado. En el rótulo de las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas, además de los requisitos establecidos en la Resolución No 8688 de 1979 y demás disposiciones legales que la sustituyan, modifiquen o adicionen deben aparecer en forma destacada las leyendas siguientes:

1. Se puede consumir antes, durante y después del ejercicio
2. Concentración osmótica de la bebida

3. Concentración de electrolitos en mg/L.
4. Contenido calórico por porción
5. Contenido de carbohidratos en % PN expresado como glucosa en producto listo para el consumo.

**ARTICULO 11o. Prohibiciones.** Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas no deben tener ni declararse con ningún tipo de indicación terapéutica ni con expresiones que indiquen que sirven para aumentar el rendimiento, resistencia o eficiencia física en el deporte.

**ARTICULO 12o. Del registro sanitario.** Todas las bebidas-energéticas para deportistas elaboradas en el Territorio Nacional o importadas, deberán obtener Registro Sanitario expedido por el Ministerio de Salud o la Autoridad Sanitaria delegada.

**ARTICULO 13o.** Para la expedición o remoción de los Registros Sanitarios para las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, se debe cumplir con los requisitos previstos en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

**ARTICULO 14o. De la vigilancia, control y sanciones.** La inobservancia del contenido de la presente Resolución así como las actividades, que deben cumplir las autoridades sanitarias en relación con la vigilancia, el control y las sanciones se sujetarán a los términos, requisitos y condiciones previstas en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

**ARTICULO 15o. Concesión de plazo.** Conocédese un plazo de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la presente Resolución, para que los Titulares de Registros Sanitarios vigentes, ajusten sus productos a las modificaciones contenidas en la misma, debiendo actualizar los Registros respectivos.

**ARTICULO 16o. De la vigencia.** La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga la resolución No. 1254 del 8 de febrero de 1991.

**PUBLIQUESE y CUMPLASE**








Dado en Bogotá, D.C. a los 12 días del mes de abril de 1994

JUAN LUIS LONDOÑO DE LA CUESTA  
Ministro de Salud

JOSE VICENTE CASAS OIAZ  
Secretario General

## APÉNDICE B



## RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DEL SUERO

Fecha de Informe:		Orden:		N° de Informe:		Página:	
18/Sep/2009		5051		4102-09		1/2	
  							
<b>LABORATORIOS "AVVE" S.A.</b>							
<b>INFORME DE ENSAYOS</b>							
<b>INFORMACION DEL CLIENTE:</b>							
Nombre:		INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A.					
Dirección:		KM. 7 1/2 VIA DAULE					
Teléfono:		04-2-250-711		Fax:		22-5-287-1 E. Mail: --	
<b>DATOS DE LA MUESTRA:</b>							
Tipo de Muestra:		LECHE Y DERIVADOS					
Nombre:		SUERO DE QUESO					
Descripción:		Suero					
Lote:		Fecha de Elab.:		Fecha de Exp.:			
--		--		--			
Contenido: Declarado:		Encontrado:		Condición:			
--		2 de 500ml Aprox c/u.		Normal, Botella plástica			
Fecha de Recepción:		Cód. de Laboratorio:		Muestreo:			
07/Sep/2009		PL-C-391-07-09-09		Realizado por cliente			
Condiciones Ambientales:		Temperatura:		25°C - 28°C			
		Humedad relativa:		45% - 65 %			
<b>ANALISIS QUIMICO</b>							
Fecha de Análisis:		08/Sep/09		Pagina R 38-5.10:		7046	
Condiciones Ambientales:		Temperatura:		Humedad relativa:		45%- 65 %	
		25°C - 28°C					
Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia			
Humedad <sup>a</sup>	g %	6,64	--	MMQ 81 (AOAC 17th 990.20)			
Cenizas <sup>a*</sup>	g %	0,57	--	AOAC 17th 945.46			
Grasa <sup>a</sup>	g %	0,26	--	MMQ 20 (AOAC 18th 905.02)			
Proteínas (N x 6.38)	g %	0,82	--	MMQ 30 (AOAC 18th 991.20)			
Fibra Dietaria <sup>a*</sup>	g %	0,043	--	AOAC 18th 991.42			
Cloruros exp. en Cloruro de Sodio <sup>a*</sup>	g %	0,25	--	MMQ 140 (INEN 0051)			
Potasio <sup>a*</sup>	mg %	152,44	--	Absorción Atómica			
Sodio <sup>a*</sup>	mg %	76,86	--	Absorción Atómica			
Magnesio <sup>a*</sup>	mg %	7,02	--	Absorción Atómica			
Carbohidratos x diferencia <sup>a*</sup>	g %	4,99	--	Cálculo			
Vitamina B <sub>2</sub> <sup>a*</sup>	mg/l	1,48	--	HPLC			
Vitamina B <sub>6</sub> <sup>a*</sup>	mg/l	0	--	HPLC			
Vitamina B <sub>1</sub> <sup>a*</sup>	mg/l	0,148	--	HPLC			
Vitamina B <sub>3</sub> <sup>a*</sup>	mg/l	0,488	--	HPLC			
Vitamina B <sub>9</sub> (Ac. Fólico) <sup>a*</sup>	mg/l	0,069	--	HPLC			
Vitamina C <sup>a*</sup>	mg/l	0	--	HPLC			
Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE							
(*) Este parámetro no se encuentra dentro del alcance de acreditación A2LA							
Dirección: km. 11,5 vía a Daule Parque Industrial California 1 Edificio Comercial 3 Local 4 A Teléfonos: 6005302-6005303-2101326 o 2101556-2100017 Ext. 224 Móvil: 098078518 Email: labavve@gye.satnet.net - labavve@teleconet.net Guayaquil - Ecuador Punto de Recepción de Muestras en Portoviejo: Juan Montalvo 114 y Av. Guayaquil Teléfono: 052 632308 Móvil: 096886303							
Rev. 05/11/07		   					



## APÉNDICE C

### FICHA TÉCNICA DE LA PREMEZCLA DE VITAMINA

<i>Premix Data</i>		DSM 									
<b>PREM. VIT. Profit Hipotonico</b>											
<b>Identificación del producto</b>		<b>Estabilidad y Almacenamiento</b>									
Mezcla de Vitaminas.		El producto puede ser usado por 12 meses a partir de su fecha de fabricación, siempre y cuando sea almacenado en envases originales cerrados y a temperatura ambiente. La fecha de "Usese preferentemente antes de" aparece en la etiqueta.									
<b>Código de Producto:</b>		<b>Usos</b>									
<b>Dosis : 10 g / 1000 L</b>		Para uso industrial solamente.									
<b>Descripción</b>		<b>Seguridad</b>									
Polvo homogéneo de color Blanco.		La presente fórmula es la solicitada por el cliente para ser incorporada a sus productos.									
Contiene los siguientes componentes por kg:		Este producto es seguro para el uso para el cual fue desarrollado. Evite la ingestión o el contacto directo, utilice guantes y cubrebocas para su manipulación.									
<table border="1"> <tr> <td>Tiamina Clorhidrato (g/kg)</td> <td>63.47</td> </tr> <tr> <td>Piridoxina Clorhidrato (g/kg)</td> <td>100.10</td> </tr> <tr> <td>Niacinamida (g/kg)</td> <td>817.96</td> </tr> <tr> <td>Biotina ( g/Kg )</td> <td>18.47</td> </tr> </table>		Tiamina Clorhidrato (g/kg)	63.47	Piridoxina Clorhidrato (g/kg)	100.10	Niacinamida (g/kg)	817.96	Biotina ( g/Kg )	18.47	<b>Aplicación:</b> este producto es formulado y fabricado en plena conformidad con la solicitud y especificaciones del cliente. Se destina exclusivamente para aplicación en alimentos con fines de modificación de perfil nutricional (fortificación). Considerando que se trata de un producto hecho en conformidad con especificaciones, el cliente es responsable por correr todas las pruebas de aplicación, estabilidad y analíticas que sean necesarias para garantizar los resultados esperados así como la plena compatibilidad con el producto final deseado.	
Tiamina Clorhidrato (g/kg)	63.47										
Piridoxina Clorhidrato (g/kg)	100.10										
Niacinamida (g/kg)	817.96										
Biotina ( g/Kg )	18.47										
<b>Especificaciones</b>											
<i>QUIMICAS: Porcentaje del contenido de la composición de la Premezcla.</i>											
<i>Todos los micronutrientes se encuentran dentro de la tolerancia analítica del:</i>											
90 - 120 %											
<b>Empaque</b>											
Caja de cartón corrugado con bolsa coextruída. Peso Neto: 20 Kg/caja.											
Información de producto	PDM	EDICIÓN: 005	Sistema de Calidad Certificado								
Premezclas		FECHA: 01/Julio/2008	ISO-9001:2000 Reg. 10780								
											

*Premix Data*DSM 

## PREM. VIT. Profit Hipotonico

**Responsabilidad:** El cliente es responsable único por la realización y verificación de las pruebas mencionadas en el párrafo anterior y además, de notificar previo a su uso, de cualquier solicitud o requerimiento adicional de verificación por parte del fabricante. DSM Nutritional Products Colombia S.A., considera esta fórmula y su producto resultante aprobado a partir de la recepción de la orden de compra de la misma.

**Certificado de Calidad:** DSM Nutritional Products Colombia S.A. garantiza la conformidad del producto fabricado de acuerdo a las especificaciones del cliente y emite un certificado analítico y/o de calidad para cada lote producido.

DSM Nutritional Products Colombia S.A.  
Nutrición y Salud Humana  
Bogotá, D.C.  
Carrera 44 No. 20-21  
Tel. + (571) 4178951  
Fax + (571) 3687682

Aprobación del Cliente:

Fecha: JULIO 23, 2009

Información de producto  PDM EDICIÓN: 005  
Premezclas  FECHA: 01/Julio/2008

Sistema de Calidad Certificado  
ISO-9001:2000 Reg. 10780

2/2

<b>Codigo : PREMEZCLA VIT. PROFIT HIPOTONICO</b>										
USO FINAL : Bebida										
Fecha : JULIO 9, 2009										
VITAMINA	IDR UI,mg	Niveles a declarar por porción		% IDR	Sobredosis %	Forma comercial	Aporte vitamínico de la forma comercial	Cantidad a agregar mg / porción	Composición de la Premezcla gr / kg	
		UI,mg								
<b>Biotina</b>	0,3	mg	0,045	10	10	<b>Biotina</b>	100,00	%	0,05	18,470
<b>B1</b>	1,5	mg	0,15	10	10	<b>Clorhidrato de Tiamina</b>	97,00	%	0,17	63,470
<b>B6</b>	2	mg	0,2	10	10	<b>Clorhidrato de Piridoxina</b>	82,01	%	0,27	100,100
<b>NIACINA</b>	20	mg	2	10	10	<b>Niacinamida</b>	100,30	%	2,19	817,96
										817,960

Composición para 350 ml	
VITAMINAS	mg
<b>Biotina</b>	0,8629
<b>B1</b>	2,9734
<b>B6</b>	4,69
<b>NIACINA</b>	38,38

**DOSIS 13,4 g/ 1000 Litros**

	2,68	1000,000
DOSIS :	2,68	mg / Porción
PORCION :	250	ml
DOSIS		
SUGERIDA:	0,01	Kg / 1000 litros
		<b>10 gramos para 1000 litros</b>

## APÉNDICE D

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 334-2:99 (ROTULADO DE  
PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2.  
ROTULADO NUTRICIONAL**

▶▶01

**INEN**

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

**Roche Ecuador S.A.**

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 334-2:99

---

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA  
CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO  
NUTRICIONAL. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART 2. NUTRITIONAL LABELLING. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.  
AL 01.05-401  
CDU: 621.798  
CIRU: 311  
ICS: 67.040

INEN 1 334-2

4.1.7 El rotulado nutricional no deberá dar a entender deliberadamente que los alimentos presentados con tal rótulo tienen necesariamente alguna ventaja nutricional con respecto a los que no se presentan de esta forma.

4.1.8 La información que se facilite tendrá por objeto suministrar a los consumidores un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento y que se considera son de importancia nutricional. Dicha información no deberá hacer creer al consumidor que se conoce exactamente la cantidad que cada persona debería comer para mantener la salud, sino más bien deberá dar a conocer las cantidades de nutrientes que contiene el producto.

4.1.9 La cantidad de cada nutriente que se declare en el rótulo se refiere a la cantidad presente en el producto tal como éste se encuentra envasado, antes de su preparación por parte del consumidor.

4.1.10 El uso de información nutricional complementaria en los rótulos de los alimentos deberá ser facultativo y no deberá sustituir sino añadirse a la declaración de los nutrientes.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos sobre la declaración de nutrientes

5.1.1 Aplicación de la declaración de nutrientes

5.1.1.1 La declaración de nutrientes debe ser obligatoria para aquellos alimentos respecto de los cuales se formulen declaraciones de propiedades nutricionales, tal como se define en el numeral 3.4.

5.1.2 Nutrientes que han de declararse

5.1.2.1 Cuando se aplique la declaración de nutrientes, ver anexo C, es obligatorio declarar la información siguiente:

- a) valor energético,
- b) las cantidades de: grasa total, grasa saturada, colesterol, carbohidratos totales, fibra dietaria, sodio, potasio, azúcares y proteínas, ver tabla 1.

TABLA 1 Declaración obligatoria de nutrientes  
Ingesta Diaria de Referencia

Nutriente	Unidad de Medida	VDR * (DDR) (Para dieta de 2 000 calorías)
Grasa Total	gramos	65
Ácidos grasos saturados	gramos	20
Colesterol	miligramos	300
Carbohidrato total	gramos	300
Fibra dietaria total	gramos	25
Sodio	miligramos	2 400
Potasio **	miligramos	3 500
Proteína	gramos	50

\* El VDR arriba indicado corresponde a un consumo calórico diario de 2 000 kilocalorías; sobre esta base cálculos aritméticos simples permiten encontrar que 65 g de grasa total para una dieta de 2 000 kilocalorías máximas cubren las recomendaciones de "no más de 30 % de las kcal. provenientes de grasa" (2000 kcal. x 30 % = 600 kcal ÷ (9 kcal/g de grasa) = 66,7 ≈ 65); de igual manera los carbohidratos están establecidos al 60 % del consumo calórico total y proteínas al 10 %. La fibra dietética está basada en 11,5 g por 1 000 kcal. consumidas.

\*\* Declaración voluntaria

(Continúa)

1999 004



NTE INEN 1 334-2

c) Las cantidades de: Vitamina A, Vitamina C, calcio y hierro; ver tabla 2.

TABLA 2 Valores de ingestión diaria recomendados DDR

Nutrientes	Unidad de medida		Valor DDR	
Vitamina A <sup>(1)</sup>	µg	UI	800	o 5 000
Vitamina C (ácido ascórbico)	mg		60	
Calcio	g		1	
Hierro	mg		18	
Vitamina D	µg	UI	5	o 400
Vitamina E		UI		30
Tiamina (vitamina B <sub>1</sub> )	mg		1,5	
Riboflavina (vitamina B <sub>2</sub> )	mg		1,7	
Niacina (B <sub>3</sub> )	mg		20	
Vitamina B <sub>6</sub>	mg		2	
Folacina(ácido fólico)	mg		0,4	
Vitamina B <sub>12</sub>	µg		6	
Fósforo	g		1	
Yodo	µg		150	
Magnesio	mg		400	
Zinc	mg		15	
Cobre	mg		2	
Biotina (vitamina H)	mg		0,3	
Ácido pantoténico	mg		10	

(1) Para la declaración de β-caroteno (provitamina A) se debe emplear el siguiente factor de conversión: 1 mg de retinol = 6 mg β-caroteno.

- d) la cantidad de cualquier otro nutriente acerca del cual se haga una declaración de propiedades, y
- e) la cantidad de cualquier otro nutriente que se considere importante para mantener un buen estado nutricional, según lo exija la legislación nacional.

5.1.2.2 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de carbohidrato, debe incluirse además de lo señalado en el numeral 5.1.2.1, la cantidad total de azúcares. Podrán indicarse también las cantidades de almidón y/o otro(s) constituyente(s) de carbohidrato(s).

5.1.2.3 Cuando se haga la declaración de vitaminas y minerales, deberán declararse solamente aquellos para los que se han establecido ingestas recomendadas, de acuerdo a las siguientes disposiciones:

- a) *Vitaminas y minerales obligatorias.* Vitamina A, Vitamina C, Calcio y Hierro, en ese orden, ver tabla 2, deberán ser declarados como porcentaje del valor diario (ingesta diaria recomendada DDR de referencia). La declaración deberá incluir cualquiera de las vitaminas o minerales añadidos como suplementos nutricionales o cuando se hace referencia nutricional con respecto a cualquiera de ellas.
- b) *Excepciones.* No se requiere la declaración adicional sobre vitaminas o minerales si éstas son requeridas o permitidas como parte de un producto normalizado que se usa como ingrediente en otro producto alimenticio (por ejemplo, tiamina, riboflavina y niacina en harina fortificada, que a su vez es usada como ingrediente o componente de otros alimentos).

Tampoco se requiere la declaración de vitaminas y minerales adicionales, si éstos son incluidos en un alimento únicamente por necesidad tecnológica. En tales casos las vitaminas y minerales son incluidos exclusivamente en la declaración de ingredientes, sin hacer referencia a ellos en el rótulo nutricional.

(Continúa)

1999-004

INEN 1 334-2

- c) *Vitaminas y minerales opcionales*. La declaración voluntaria de vitaminas y minerales puede incluir cualquiera de las vitaminas y minerales de la lista, cuando éstas están presentes naturalmente en el alimento.
- d) La declaración voluntaria y obligatoria de vitaminas y minerales adicionales deberán seguir el orden indicado en la tabla 2.
- e) Las vitaminas y minerales se deben declarar en incrementos de 2 % hasta 10 % incluido, del Valor Diario; en incrementos de 5 % desde 10 % hasta 50 % incluido, y en incrementos de 10 % para valores por encima del 50 % del Valor Diario.
- f) No es obligatorio declarar valores de menos del 2 % de la DDR, pero se puede usar un asterisco u otro símbolo como referencia a una notación indicada "Contiene menos del 2 % de estos nutrientes". Como alternativa, si los valores de vitamina A, vitamina C, calcio y hierro son menos del 2 % de la DDR, su declaración no es requerida si se indica, al final de la tabla, "No es una fuente significativa de....." seguido de las vitaminas y minerales que no se declaran. Estas declaraciones deben aparecer en letras del mismo tamaño que las usadas para cualquier nutriente, en forma sangrada, en la tabla de Contenido Nutricional.

### 5.1.3 Cálculo de nutrientes

5.1.3.1 Cálculo de energía. La cantidad de energía que ha de declararse deberá calcularse utilizando los siguientes factores de conversión:

Carbohidratos, glúcidos (excepto los polialcoholes)	4 kcal/g = 17 kJ/g
Proteínas	4 kcal/g = 17 kJ/g
Grasas	9 kcal/g = 37 kJ/g
Alcohol (Etanol)	7 kcal/g = 29 kJ/g
Ácidos orgánicos	3 kcal/g = 13 kJ/g
Polialcoholes	2,4 kcal/g = 10 kJ/g

5.1.3.2 Cálculo de proteínas. La cantidad de proteínas que ha de indicarse, debe calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Proteína} = \text{contenido total de nitrógeno Kjeldahl} \times \text{Factor (N x factor)}$$

Se utilizan los siguientes factores:

- 5,75 - proteínas vegetales
- 6,38 - proteínas lácteas
- 6,25 - proteínas cárnicas o mezclas de proteínas

Se podrá usar otro factor diferente cuando se indique en la norma específica del producto.

### 5.1.4 Presentación de la información del contenido de nutrientes

5.1.4.1 La declaración del contenido de nutrientes debe hacerse en forma numérica expresada en unidades del Sistema Internacional SI y/o en porcentaje de la *dosis diaria recomendada DDR de referencia*. No obstante no se excluirá el uso de otras formas de presentación, ver Anexo A.

5.1.4.2 La información sobre el valor energético deberá expresarse en kilocalorías (kcal) y opcionalmente en kilojulios (kJ) por porción, o por envase, si éste contiene solo una porción. Esta información podrá expresarse además por 100 g o 100 ml; es obligatorio también indicar el número de porciones que contiene el envase.

(Continúa)

NTE INEN 1 334-2

5.1.4.3 La información sobre la cantidad de proteínas, carbohidratos y grasas que contienen los alimentos deberá expresarse en g por porción y en % de DDR, o por envase, si éste contiene una sola porción. Además esta información podrá expresarse en g por 100g o 100 ml.

5.1.4.4 La información numérica sobre vitaminas y minerales deberá expresarse en % de DDR por porción, ó por envase, si éste contiene una sola porción. También podrá expresarse en unidades del Sistema Internacional SI por porción ó por 100 g ó 100 ml.

5.1.4.5 Cuando se utilicen valores de DDR de referencia, estos deberán basarse en lo posible en la dosis de ingestión diaria de nutrientes recomendadas por la FAO/OMS<sup>(2)</sup>, cuyos valores de referencia y hasta que no se revisen los mismos a efectos de la normalización y armonización internacionales, deberán utilizarse para efectos de rotulado nutricional los señalados en la tabla 2.

5.1.4.6 La información exigida en los numerales 5.1.4.2, 5.1.4.3, 5.1.4.4 y 5.1.4.5 podrá expresarse además por porción preparada, o por porción cuantificada (unidad de medida casera), si se indica en la información nutricional el número de porciones que contiene el envase, ver Anexo B.

5.1.4.7 Al utilizar valores de DDR de referencia, estos deben basarse en las dosis de ingestión de nutrientes indicados en la presente norma, salvo que haya modificaciones dispuestas por el Ministerio de Salud.

5.1.4.8 Para declarar en el rótulo que el producto es "adicionado con vitaminas y/o minerales", debe contener de 100 g o 100 ml de alimento como mínimo el 25% de la ingesta diaria recomendada DDR para el grupo de edad al que va dirigido.

5.1.4.9 Para declarar en el rótulo que el producto es "enriquecido o fortificado con vitaminas y/o minerales", debe contener en 100 g o 100 ml de alimento como mínimo el 50% de la ingesta diaria recomendada DDR para el grupo de edad al que va dirigido.

5.1.4.10 Se excluyen de estos porcentajes las vitaminas y minerales que se encuentran presentes en forma natural en el alimento.

#### 5.1.5 Tolerancias y cumplimiento

5.1.5.1 De acuerdo a las exigencias de la salud pública, la estabilidad en almacén, la precisión de los análisis, el diverso grado de elaboración y la inestabilidad y variabilidad propias del nutriente en el producto, y según si el nutriente ha sido añadido al producto o se encuentra naturalmente presente en él, deben establecerse límites de tolerancia entre 90 % a 125 % sobre lo declarado.

5.1.5.2 Los valores que figuran en la declaración de nutrientes, el tamaño de las porciones y el análisis de contenido de nutrientes en los alimentos amparados por la presente norma, deberán ser valores medios ponderados derivados de los datos específicamente obtenidos mediante análisis realizados por laboratorios acreditados o calificados por la autoridad competente.

5.1.5.3 Para efectos de establecer la cantidad de referencia o tamaño de porciones consumidas por ocasión y la manera de declarar en el rótulo, puede tomarse como guía lo señalado en el apéndice Y.

#### 5.2 Excepciones y disposiciones especiales para el rotulado nutricional obligatorio

##### 5.2.1 Para Alimentos que Contienen Cantidades insignificantes de nutrientes

5.2.1.1 Están exentos de los requisitos de rotulado nutricional, aquellos alimentos que contienen cantidades insignificantes de todos los nutrientes obligatorios.

(2) Las disposiciones sobre rotulado nutricional señaladas en la presente norma serán revisadas periódicamente, con el propósito de tomar en cuenta futuros progresos científicos, futuras recomendaciones de la FAO/OMS u otra información pertinente.

(Continúa)

1999-004



ATE INEN 1 337-6

Una cantidad insignificante se define como aquella cantidad que permite la declaración de "Cero", excepto para los valores de carbohidratos totales, fibra dietética y proteína para los cuales una cantidad insignificante es "menos de un gramo". Los alimentos que cumplen con los requisitos de esta excepción incluyen: café en grano, hojas de té, café y té solubles sin edulcorantes, vegetales deshidratados de tipo condimento, extractos de sabores, y colores para alimentos.

#### 5.2.2 Para Alimentos Infantiles

5.2.2.1 Los alimentos infantiles no siguen los requisitos obligatorios para el rotulado nutricional. En su lugar se aplican las regulaciones especiales para rotulado de fórmulas infantiles, contemplados en las normas específicas para este tipo de alimentos.

#### 5.2.3 Para Suplementos Dietéticos

5.2.3.1 Los suplementos dietéticos de vitaminas y minerales están exentos del rotulado nutricional obligatorio. Esta excepción no se aplica a los suplementos dietéticos en forma de alimentos convencionales tales como cereales para desayuno.

#### 5.2.4 Para Alimentos Envasados

5.2.4.1 Estos alimentos están exentos si son transportados a granel, en una forma que no es para la venta al consumidor, sino que son de uso únicamente en la fabricación de otros alimentos que van a ser procesados, rotulados, o envasados en un lugar diferente de donde fueron originalmente procesados.

#### 5.2.5 Para Alimentos Frescos y Mariscos

5.2.5.1 Frutas y verduras frescas, pescados y mariscos frescos están exentos de las disposiciones obligatorias para rotulado nutricional.

## APÉNDICE E

### RESULTADO DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ORDENAMIENTO POR PREFERENCIA

JUECES	MUESTRAS		
	NLI	EHT	RGY
1	2	1	3
2	3	1	2
3	2	1	3
4	2	1	3
5	2	1	3
6	3	1	2
7	2	1	3
8	3	1	2
9	2	1	3
10	3	1	2
11	3	1	2
12	1	2	3
13	2	1	3
14	2	1	3
15	2	1	3
16	2	1	3
17	2	1	3
18	3	1	2
19	2	1	3
20	3	1	2
21	2	1	3
22	2	1	3
23	2	1	3
24	2	1	3
25	3	1	2
26	2	1	3
27	2	1	3
28	2	1	3

29	3	1	2
30	2	1	3
31	2	1	3
32	2	1	3
33	3	1	2
34	2	1	3
35	3	1	2
36	3	1	2
37	2	1	3
38	2	1	3
39	2	1	3
40	3	2	1
41	2	1	3
42	2	1	3
43	2	1	3
44	2	1	3
45	2	1	3
46	3	1	2
47	2	1	3
48	2	1	3
49	2	1	3
50	2	1	3
51	2	1	3
52	2	1	3
53	2	1	3
54	2	1	3
55	3	1	2
56	1	2	3
57	3	1	2
58	2	1	3
59	2	1	3
60	3	1	2
61	3	1	2
62	2	1	3
63	2	1	3
64	2	1	3
65	2	1	3

66	2	1	3
67	2	1	3
68	2	1	3
69	2	1	3
70	2	1	3
71	2	1	3
72	2	1	3
73	2	1	3
74	3	1	2
75	2	1	3
76	2	1	3
77	2	1	3
78	2	1	3
79	3	1	2
80	2	1	3
81	2	1	3
82	2	1	3
83	2	1	3
84	2	1	3
85	2	1	3
86	2	1	3
87	2	1	3
88	2	1	3
89	2	1	3
90	2	1	3
91	2	1	3
92	2	1	3
93	3	1	2
94	2	1	3
95	3	1	2
96	2	1	3
97	1	2	3
98	2	1	3
99	2	1	3
100	2	1	3
<b>TOTAL</b>	219	104	277

## APÉNDICE F

### PLANILLA DE TRABAJO PARA LA PRUEBA TRIANGULAR (10% Y 12%)

Evaluador	Muestra - Código		
1	A - 257	A - 325	B - 514
2	B - 257	A - 325	A - 514
3	A - 257	B - 325	A - 514
4	B - 257	A - 325	B - 514
5	A - 257	B - 325	B - 514
6	B - 257	B - 325	A - 514
7	A - 257	A - 325	B - 514
8	B - 257	A - 325	A - 514
9	A - 257	B - 325	A - 514
10	B - 257	A - 325	B - 514
11	A - 257	B - 325	B - 514
12	B - 257	B - 325	A - 514
13	A - 257	A - 325	B - 514
14	B - 257	A - 325	A - 514
15	A - 257	B - 325	A - 514
16	B - 257	A - 325	B - 514
17	A - 257	B - 325	B - 514
18	B - 257	B - 325	A - 514
19	A - 257	A - 325	B - 514
20	B - 257	A - 325	A - 514
21	A - 257	B - 325	A - 514
22	B - 257	A - 325	B - 514
23	A - 257	B - 325	B - 514
24	B - 257	B - 325	A - 514



## APÉNDICE G

### PLANILLA DE TRABAJO PARA LA PRUEBA TRIANGULAR (10% Y 14%)

Evaluador	Muestra - Código		
1	A - 374	A - 295	B - 538
2	B - 374	A - 295	A - 538
3	A - 374	B - 295	A - 538
4	B - 374	A - 295	B - 538
5	A - 374	B - 295	B - 538
6	B - 374	B - 295	A - 538
7	A - 374	A - 295	B - 538
8	B - 374	A - 295	A - 538
9	A - 374	B - 295	A - 538
10	B - 374	A - 295	B - 538
11	A - 374	B - 295	B - 538
12	B - 374	B - 295	A - 538
13	A - 374	A - 295	B - 538
14	B - 374	A - 295	A - 538
15	A - 374	B - 295	A - 538
16	B - 374	A - 295	B - 538
17	A - 374	B - 295	B - 538
18	B - 374	B - 295	A - 538
19	A - 374	A - 295	B - 538
20	B - 374	A - 295	A - 538
21	A - 374	B - 295	A - 538
22	B - 374	A - 295	B - 538
23	A - 374	B - 295	B - 538
24	B - 374	B - 295	A - 538

## APÉNDICE H

**NÚMERO MÍNIMO DE JUICIOS CORRECTOS PARA ESTABLECER  
SIGNIFICANCIA A VARIOS NIVELES DE PROBABILIDAD PARA  
PRUEBAS TRIANGULARES (UNA COLA,  $P= 1/3$ )**

Núm. de ensayos ( <i>n</i> )	Niveles de probabilidad						
	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001
5	4	5	5	5	5	5	
6	5	5	5	5	6	6	7
7	5	6	6	6	6	7	8
8	6	6	6	6	7	8	8
9	6	7	7	7	7	8	9
10	7	7	7	7	8	8	
11	7	7	8	8	8	9	10
12	8	8	8	8	9	9	10
13	8	8	9	9	9	10	11
14	9	9	9	9	10	10	11
15	9	9	10	10	10	11	12
16	9	10	10	10	11	11	12
17	10	10	10	11	11	12	13
18	10	11	11	11	12	12	13
19	11	11	11	12	12	13	14
20	11	11	12	12	13	13	14
21	12	12	12	13	13	14	15
22	12	12	13	13	14	14	15
23	12	13	13	13	14	15	16
24	13	13	13	14	15	15	16
25	13	14	14	14	15	16	17
26	14	14	14	15	15	16	17
27	14	14	15	15	16	17	18
28	15	15	15	16	16	17	18
29	15	15	16	16	17	17	19
30	15	16	16	16	17	18	19
31	16	16	16	17	18	18	20
32	16	16	17	17	18	19	20
33	17	17	17	18	18	19	21
34	17	17	18	18	19	20	21
35	17	18	18	19	19	20	22
36	18	18	18	19	20	20	22
37	18	18	19	19	20	21	22

### APÉNDICE I

### TABLA DE LOS NIVELES DE INSPECCIÓN

**TABLA 25-5. Letras de código según el tamaño de la muestra\***

Tamaño del lote	Niveles de inspección				
	I	II	III	IV	V
3-8	B	B	B	B	C
9-15	B	B	B	B	D
16-25	B	B	B	C	E
26-40	B	B	B	D	F
41-65	B	B	C	E	G
66-110	B	B	D	F	H
111-180	B	C	E	G	I
181-300	B	D	F	H	J
301-500	C	E	G	I	K
501-800	D	F	H	J	L
801-1 300	E	G	I	K	L
1 301-3 200	F	H	J	L	M
3 201-8 000	G	I	L	M	N
8 001-22 000	H	J	M	N	O
22 001-110 000	I	K	N	O	P
110 001-550 000	I	K	O	P	Q
550 001 en adelante	I	K	P	Q	Q

### APÉNDICE J

### TABLA PARA INSPECCIÓN NORMAL

**TABLA 25-6. Tabla muestra para inspección normal e intensa, con planes basados en variabilidad desconocida, estado de la distribución tipo (Límite de especificación doble y Forma 2, límite de especificación único)**

Letra código según tamaño muestra	Tamaño muestra	Niveles de calidad aceptables (inspección normal)													
		0,04	0,045	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,00	1,50	2,50	4,00	6,50	10,00	15,00
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7,50	18,98	28,94	35,89	40,47	
C	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,53	5,50	10,92	16,45	22,88	29,45	36,90	
D	5	↓	↓	↓	↓	↓	1,53	3,52	5,83	9,80	14,59	20,19	26,56	33,99	
E	7	↓	↓	↓	↓	0,422	1,06	2,14	3,55	5,55	8,40	12,20	17,35	23,50	
F	10	↓	↓	↓	0,349	0,716	1,30	2,17	3,36	4,77	7,29	10,54	15,17	20,74	
G	15	0,099	0,186	0,312	0,503	0,818	1,31	2,11	3,05	4,31	6,56	9,48	13,71	18,94	
H	20	0,135	0,238	0,365	0,544	0,840	1,29	2,05	2,93	4,09	6,17	8,92	12,99	18,03	
I	25	0,135	0,250	0,380	0,551	0,877	1,29	2,06	2,86	3,97	5,97	8,63	12,57	17,51	
J	30	0,179	0,280	0,413	0,581	0,879	1,29	1,95	2,83	3,91	5,80	8,47	12,56	17,54	
K	35	0,179	0,284	0,388	0,535	0,847	1,25	1,87	2,68	3,70	5,57	8,10	11,87	16,65	
L	40	0,179	0,275	0,401	0,566	0,873	1,26	1,88	2,71	3,72	5,58	8,09	11,85	16,61	
M	50	0,183	0,250	0,363	0,505	0,780	1,17	1,71	2,49	3,45	5,20	7,61	11,23	15,87	
N	75	0,147	0,228	0,330	0,467	0,720	1,07	1,60	2,29	3,20	4,87	7,15	10,63	15,13	
O	100	0,145	0,220	0,317	0,447	0,689	1,02	1,55	2,20	3,07	4,69	6,91	10,32	14,75	
P	150	0,134	0,203	0,295	0,413	0,638	0,949	1,43	2,05	2,89	4,43	6,57	9,88	14,20	
Q	200	0,135	0,204	0,294	0,414	0,637	0,945	1,42	2,04	2,87	4,40	6,53	9,81	14,12	
		0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,00	1,50	2,50	4,00	6,50	10,00	15,00	

Niveles de calidad aceptables (inspección intensa)

Todos los valores de NCA y demás de la tabla están en porcentaje de unidades defectuosas.  
 ↓ Usar al primer plan de muestra situado debajo de la flecha, tanto para el tamaño de la muestra como para el valor de M.  
 ↓ Cuando el tamaño de la muestra sea igual o mayor al tamaño del lote, examinar todas las piezas del lote.

## APÉNDICE K

### RESULTADO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A.



# INFORME

**Guayaquil, 10 de marzo del 2010**

Destinatarios: Johanna Chóez  
 De: Dra. Diana Garnica  
 Asunto: Análisis de Muestras

Por medio del presente, informo a usted sobre el análisis microbiológico realizado a muestra entregada el 05.03.10

Muestra	Gérmenes totales Máx. 10 ufc/g	Coliformes Totales. ausencia	E. Coli AUSENCIA	Mohos/Levaduras máx. 10 ufc/ml	Salmonella ausencia
Bebida de suero 10%	0	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
Bebida de suero 20%	0	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
Bebida de suero 30%	0	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Atentamente,

***Dra. Diana K. Garnica Garzón***  
***Laboratorio de Microbiología.***

## APÉNDICE L

**RESULTADO DE ANÁLISIS DE DATOS DE LA ESTABILIDAD A LAS MUESTRAS DE BEBIDA DE LACTOSUERO EN LOS PORCENTAJES DE 10%, 20% Y 30%**

10%

ESTABILIDAD A TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,30	PROMEDIO(gr)	0,40
MAX:	3,31	MAX:	0,42
MIN:	3,29	MIN:	0,37
TOLERANCIA	0,01	TOLERANCIA	0,02

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE			
ACIDEZ		PH	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	0,40	PROMEDIO(gr)	3,30
MAX:	0,42	MAX:	3,32
MIN:	0,38	MIN:	3,28
TOLERANCIA	0,02	TOLERANCIA	0,02

ESTABILIDAD A LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,28	PROMEDIO(gr)	0,41
MAX:	3,31	MAX:	0,45
MIN:	3,26	MIN:	0,38
TOLERANCIA	0,03	TOLERANCIA	0,03

20%

ESTABILIDAD A TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,50	PROMEDIO(gr)	0,41
MAX:	3,51	MAX:	0,43
MIN:	3,49	MIN:	0,39
TOLERANCIA	0,01	TOLERANCIA	0,02

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,50	PROMEDIO(gr)	0,41
MAX:	<b>3,51</b>	MAX:	<b>0,44</b>
MIN:	<b>3,48</b>	MIN:	<b>0,38</b>
TOLERANCIA	0,01	TOLERANCIA	0,03

ESTABILIDAD A LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,49	PROMEDIO(gr)	0,42
MAX:	<b>3,52</b>	MAX:	<b>0,45</b>
MIN:	<b>3,46</b>	MIN:	<b>0,39</b>
TOLERANCIA	0,03	TOLERANCIA	0,03

**30%**

ESTABILIDAD A TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,70	PROMEDIO(gr)	0,41
MAX:	<b>3,71</b>	MAX:	<b>0,45</b>
MIN:	<b>3,69</b>	MIN:	<b>0,38</b>
TOLERANCIA	0,01	TOLERANCIA	0,04

ESTABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,70	PROMEDIO(gr)	0,42
MAX:	<b>3,71</b>	MAX:	<b>0,46</b>
MIN:	<b>3,68</b>	MIN:	<b>0,38</b>
TOLERANCIA	0,02	TOLERANCIA	0,04

ESTABILIDAD A LA BEBIDA EXPUESTA AL SOL			
PH		ACIDEZ	
Especificación: X+/- 2*S		Especificación: X+/- 2*S	
PROMEDIO(gr)	3,69	PROMEDIO(gr)	0,41
MAX:	<b>3,71</b>	MAX:	<b>0,44</b>
MIN:	<b>3,67</b>	MIN:	<b>0,38</b>
TOLERANCIA	0,02	TOLERANCIA	0,03

## APÉNDICE M

### FORMATO Y RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL SABOR DE LA BEBIDA HIDRATANTE

Fecha:.....

Género:.....

INSTRUCCIONES: A continuación recibirá un cuestionario de preguntas, favor marcar con una X su respuesta.

**1. ¿Consume bebida hidratante?**

SI

NO

Si su respuesta fue la opción SI, continúe con la siguiente pregunta.

**2. Si le ofrecieran una bebida hidratante, ¿De qué sabor la preferiría?**

Naranja	
Limón	
Mandarina	
Piña	
Uva	

### RESULTADO

SABOR	NÚMERO DE PERSONAS QUE LO PREFIEREN
Naranja	12
Limón	10
Mandarina	15
Piña	8
Uva	5

## BIBLIOGRAFÍA

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. RODRÍGUES, Fernando César. Lácteos Especiais. Juiz de Fora, 1999, pag 150
4. VÉLEZ, Margot. Técnicas de Análisis Químico de Alimentos.
5. PEDRERO, Daniel. Evaluación Sensorial de los Alimentos Métodos Analíticos, Primera Edición. Zaragoza: Longman, 1989, pág. 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/gsfaonline/CXS\\_192s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/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, pág. 291.

10. Conservación de los Alimentos, 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 salivarius* var *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>