

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:**

**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**Elaboración de una bebida adelgazante con sabor a manzana a base de apio (*apium graveolens*) y vinagre de manzana en diferentes concentraciones y endulzando con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) y miel de abeja.**

**AUTORA: ELOISA ELIZABETH ESCOBAR ARELLANO**

**DIRECTORA DE TESIS: ING. JENY MARIANA SILVA  
PAREDES**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2010**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TESIS DE GRADO  
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:**

**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ADELGAZANTE CON  
SABOR A MANZANA A BASE DE APIO (*Apium graveolens*) Y  
VINAGRE DE MANZANA EN DIFERENTES  
CONCENTRACIONES Y ENDULZANDO CON STEVIA (*Stevia  
Rebaudiana Bertoni*) Y MIEL DE ABEJA.**

**AUTORA: ELOISA ELIZABETH ESCOBAR ARELLANO**

**DIRECTORA DE TESIS: ING. JENY MARIANA SILVA  
PAREDES**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2010**

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ADELGAZANTE CON SABOR A  
MANZANA A BASE DE APIO (*Apium graveolens*) Y VINAGRE DE  
MANZANA EN DIFERENTES PROPORCIONES Y ENDULZANDO CON  
STEVIA (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) Y MIEL DE ABEJA.**

**APROBADO POR:**

-----

Ing. Manuel Fernández

PRESIDENTE

-----

Ing. Eliana Zambrano

MIEMBRO OPOSITOR

-----

Ing. Edwin Rosales

MIEMBRO

-----

Ing. Iván Pilatuña

MIEMBRO EXTERNO

El presente trabajo de investigación, es auténtico y original de la señora Eloisa Elizabeth Escobar Arellano con número de cédula 050256540-1, en tal virtud declaro que el contenido es de absoluta responsabilidad legal y académica.

.....  
Eloisa Elizabeth Escobar Arellano.  
**C.I.050256540-1**

## **CERTIFICO:**

Cumpliendo con lo estipulado en el CAPITULO V, Art.12, literal f del reglamento de Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora de Tesis del TEMA: **ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ADELGAZANTE CON SABOR A MANZANA A BASE DE APIO (*Apium graveolens*) Y VINAGRE DE MANZANA EN DIFERENTES CONCENTRACIONES Y ENDULZANDO CON STEVIA (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) Y MIEL DE ABEJA** , propuesto por la señora Eloisa Elizabeth Escobar Arellano, con C.I.050256540-1, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

**“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNVERSIDAD CON EL  
PUEBLO”**

.....  
Ing. Jeny Mariana Silva Paredes  
DIRECTORA DE TESIS

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres, hermanas, a mi esposo e hija.

A dios por haberme dado salud, fuerza y sabiduría.

A mis padres quienes han sido siempre un apoyo y un pilar muy importante en mi vida tanto personal como profesional, también porque creyeron en mí y me dieron la oportunidad de demostrarles que si se puede aún teniendo más responsabilidades.

A mis hermanas que siempre han sido el ejemplo a seguir en cuanto a estudio y en mi vida personal, siendo ellas siempre un apoyo y una guía para mí.

A mi esposo por siempre apoyarme, empujarme para que sea profesional.

En especial a mi hija Isabella quien es la persona que hace que cada mañana me despierte con el ánimo y fuerza de ser mejor cada día, para esforzarme para darle un mejor futuro.

**Eloisa Elizabeth Escobar Arellano**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a toda mi familia su apoyo incondicional para la culminación de mis estudios.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por que fue allí donde me forme como profesional, a todas las personas que me apoyaron con sus conocimientos para la realización de la presente investigación.

Finalmente un agradecimiento a todos mis maestros por haber impartido todos sus conocimientos y un agradecimiento muy sincero para la Ing. Jeny Silva mi directora de tesis por guiarme durante todo este proceso.

**Eloisa Elizabeth Escobar Arellano**

# CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
HIPÓTESIS NULA	4
HIPÓTESIS ALTERNATIVA	4
VARIABLE INDEPENDIENTE	4
VARIABLE DEPENDIENTE	4
INDICADORES	5
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	
<b>1.- Bebida</b>	<b>7</b>
1.1.1. Bebida adelgazante	10
<b>1.2. Apio (<i>Apium graveolens</i>)</b>	<b>12</b>
1.2.1. Origen y variedades del apio	12
1.2.2. Características del apio	13
1.2.3. Beneficios del apio	14



<b>1.3. Vinagre de Manzana</b>	17
1.3.1. Beneficios del vinagre de manzana	17
1.3.2. Efectos positivos del vinagre de manzana	19
<b>1.4. Miel de Abeja</b>	20
1.4.1. Tipos de miel de abeja	20
1.4.2. Composición química de la miel de abeja	22
1.4.3. Beneficios de la miel de abeja	24
<b>1.5. Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)</b>	25
1.5.1. Descripción de la Stevia	26
1.5.2. Propiedades de la Stevia	27
<b>1.6. Saborizante</b>	29
1.6.1. Tipos de saborizantes	29
<b>1.7. Aparato Digestivo</b>	30
1.7.1. Paso de los alimentos a través del aparato digestivo	31
1.7.2. La producción de los jugos digestivos	32
1.7.3. Absorción y transporte de los nutrientes	33
<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	37
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2.1. Característica del lugar experimental</b>	40
<b>2.2. Tipo de investigación</b>	41
<b>2.3. Recursos Humanos</b>	41

<b>2.4. Materiales, Equipos e Insumos</b>	42
2.4.1. Materiales	42
2.4.2. Equipos	43
2.4.3. Insumos	43
<b>2.5. Métodos y Técnicas</b>	43
2.5.1. Características de la unidad experimental	44
<b>2.6. Diseño Experimental</b>	44
2.6.1. Variables e indicadores	45
2.6.2. Factor de estudio	46
2.6.3. Tratamientos	47
2.6.4. Pruebas estadísticas	49
<b>2.7. Metodología</b>	50
Recepción de la materia prima	50
Lavado	50
Obtención de la infusión de apio	50
Elaboración de la bebida	50
Medición del pH	51
Adición de endulzantes	51
Adición de saborizante	51
Pasteurización	51
Envasado	52
Etiquetado	52
Pruebas de catación	52
Pruebas Físico-Químicas y Microbiológicas	52
Evaluación de la bebida	52
Diagrama de flujo	53

## **CAPITULO III**

<b>3.1. Análisis y Discusión de resultados</b>	54
3.1.1. Análisis organolépticos	55
3.1.1.1. Color	55
3.1.1.2. Sabor	60
3.1.1.3. Olor	66
<b>3.2. Análisis Físico Químico del Mejor Tratamiento</b>	
3.2.1. Análisis físico químico	77
3.2.2. Análisis Organoléptico	78
3.2.3. Análisis Microbiológico	78
<b>3.3. Toma de Pesos de 5 Personas</b>	79
<b>3.4. Análisis Económico</b>	81
<b>3.5. Logotipo del Producto</b>	84
<b>CONCLUSIONES</b>	85
<b>RECOMENDACIONES</b>	87
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	89
<b>ANEXOS</b>	93

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
• <b>CUADRO N.- 1</b> Límites de determinadas sustancias en relación con la salud	11
• <b>CUADRO N.- 2</b> Clasificación científica del apio	12
• <b>CUADRO N.- 3</b> Composición química del apio por cada 100gr	16
• <b>CUADRO N.- 4</b> Composición química de la miel de abeja	22
• <b>CUADRO N.- 5</b> Vitaminas del complejo B por Kl de miel de abeja	23
• <b>CUADRO N.- 6</b> Clasificación científica de la Stevia	25
• <b>CUADRO N.- 7</b> Composición química de la Stevia	27
• <b>CUADRO N.- 8</b> Tratamientos de estudio	48
• <b>CUADRO N.-9</b> Análisis de Varianza	49

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
• <b>TABLA N.- 1</b> Tabla de valores de la variable color	55
• <b>TABLA N.- 2</b> Tabla de análisis de varianza de la variable color	57
• <b>TABLA N.- 3</b> Prueba de Tukey para el factor B	59
• <b>TABLA N.- 4</b> Tabla de los valores de la variable sabor	60
• <b>TABLA N.- 5</b> Tabla de análisis de varianza de la variable sabor	62
• <b>TABLA N.- 6</b> Prueba de Tukey para el factor B	63
• <b>TABLA N.- 7</b> Prueba de Tukey para el factor AXC	64
• <b>TABLA N.- 8</b> Prueba de Tukey para el factor AXBXC	65
• <b>TABLA N.- 9</b> Tabla de los valores de la variable olor	66
• <b>TABLA N.-10</b> Tabla de análisis de varianza de la variable olor	68
• <b>TABLA N.- 11</b> Replica N.-1 de la variable olor	69
• <b>TABLA N.- 12</b> Replica N.-2 de la variable olor	70
• <b>TABLA N.- 13</b> Replica N.-3 de la variable olor	71
• <b>TABLA N.- 14</b> Total de las replicas	72
• <b>TABLA N.- 15</b> Análisis estadístico de los tratamientos	73
• <b>TABLA N.- 16</b> Tabla de la sumatoria	75
• <b>TABLA N.- 17</b> Análisis físico químico de la bebida adelgazante	77
• <b>TABLA N.- 18</b> Análisis organoléptico de la bebida adelgazante	78
• <b>TABLA N.- 19</b> Análisis microbiológico de la bebida adelgazante	78
• <b>TABLA N.- 20</b> Toma de pesos	79

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>GRÁFICO N.-1</b> Porcentaje de tratamientos de la variable color	56
<b>GRÁFICO N.-2</b> Porcentaje de tratamientos de la variable sabor	61
<b>GRÁFICO N.-2</b> Porcentaje de tratamientos de la variable olor	67
<b>GRÁFICO N.-3</b> Cantidad de libras perdidas con la toma de la bebida	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
• <b>ANEXO N.-1</b> Fotografías	94
• <b>ANEXO N.-2</b> Formato de la encuesta realizada	105
• <b>ANEXO N.-3</b> Metodología para la determinación de las pruebas Físico químicas y microbiológicas	108
• <b>ANEXO N.-4</b> Métodos no paramétricos	111
• <b>ANEXO N.-4</b> Análisis de Laboratorio	114

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	<b>Pág.</b>
• <b>FOTOGRAFÍA N.-1</b> Miel de Abeja	94
• <b>FOTOGRAFÍA N.-2</b> Vinagre de Manzana	94
• <b>FOTOGRAFÍA N.-3</b> Apio	95
• <b>FOTOGRAFÍA N.-4</b> Stevia	95
• <b>FOTOGRAFÍA N.-5</b> Saborizante de Manzana	96
• <b>FOTOGRAFÍA N.-6</b> Lavado de materia prima	96
• <b>FOTOGRAFÍA N.-7</b> Pesaje de apio	97
• <b>FOTOGRAFÍA N.-8</b> Medición de agua para la infusión de apio	97
• <b>FOTOGRAFÍA N.-9</b> Infusión	98
• <b>FOTOGRAFÍA N.-10</b> Tamizado de la infusión	98
• <b>FOTOGRAFÍA N.-11</b> Medición del Vinagre de Manzana	99
• <b>FOTOGRAFÍA N.-12</b> Medición de la infusión de apio	99



• <b>FOTOGRAFÍA N.-13</b> Medición de pH	100
• <b>FOTOGRAFÍA N.-14</b> Pesaje de la Stevia	100
• <b>FOTOGRAFÍA N.-15</b> Pesaje de la Miel de Abeja	101
• <b>FOTOGRAFÍA N.-16</b> Adición de Saborizante	101
• <b>FOTOGRAFÍA N.-17</b> Evaluación de la Bebida	102

## RESUMEN

La presente investigación está desarrollada con el fin de ayudar a las personas que deseen bajar de peso con una nueva alternativa de productos adelgazantes, con buenas características organolépticas, valor nutricional y con una buena estabilidad microbiológica.

El presente trabajo investigativo se lo realizó en la ciudadela Patria, Conjunto las Acacias, Casa número 22, se utilizó materia prima de excelente calidad (Apio, Vinagre de manzana, Stevia, Miel de abeja y saborizante de manzana), los tratamientos consistieron en un juego de las proporciones de cada uno de los componentes de la bebida, una vez que se realizó esto, fueron embotelladas en botellas de plástico de 100ml.

Con la presente investigación se pudo concluir que el tratamiento (T8), Apio 93ml, vinagre de manzana 7ml, Stevia al 0,8% y miel al 0,2%, saborizante de manzana 0,39gr, fue el más agradable, esto se lo pudo determinar mediante pruebas de catación las mismas que fueron realizadas a estudiantes de la Universidad Técnica De Cotopaxi de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Los resultados que se obtuvieron del ensayo, permitieron conocer su composición físico química, sus características organolépticas, y microbiológicas que pueden afectar a la calidad del producto y salud de los consumidores.

Con esta nueva alternativa de Bebida Adelgazante se podrá ofrecer a personas con sobre peso o simplemente a personas que deseen bajar unas cuantas libras, un producto natural y efectivo de fácil consumo y adquisición.

## SUMMARY

The present investigation is developed with the purpose of to help the people who wish to lose weight with a new alternative of slimming products, with good organoleicas characteristics, nutritional value and with a good microbiological stability

The present research work I did it in the citadel Patria country, Set the Acacias, House number 22, I used raw material of excellent quality (Celery, Vinegar of apple, Stevia, Honey of bee and saborizante of apple), the treatments consisted of a game of the proportions of each one of the components of the drink, once this was realised, were embasadas in plastic bottles of 100ml.

With the present investigation this could be concluded that the treatment (T8), Celery 93nly apple vinegar 7ml, Stevia to 0.8% and honey to 0.2%, saborizante of apple 0,39gr, was most pleasant, could be determined by means of sampling tests the same that were done by students of the Technical University De Cotopaxi.

The results that were obtained from the test, allowed to know their physical composition chemical, their organoleicas characteristics, and that the drink was free of microbiological agents who can affect the quality of the product and health of the consumers.

With this new Slimming Drink alternative it will be possible to offer to people with high weight or simply to people who wish to lose a few pounds, a natural and effective product of easy consumption and acquisition.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica, caracterizada por un exceso de la cantidad de peso corporal de todos los tejidos (grasa, huesos, músculos), especialmente un exceso en el tejido adiposo o grasa corporal. Esta enfermedad se asocia a condiciones concomitantes serias (diabetes, dislipidemias, hipertensión) que conduce a una mayor morbilidad y mortalidad.

En el Ecuador, el sobre peso y la obesidad deben ser considerados problemas de salud pública, sin embargo no hay un plan específico sobre la problemática; apenas es tocada dentro de un programa para controlar el peso en niños y en mujeres embarazadas.

En la actualidad los productos para bajar de peso como pastillas, bebidas, tratamientos han sido de consumo masivo, esto dado por la mala alimentación y el nuevo estilo de vida de las personas, estos productos son perjudiciales para la salud, teniendo efectos secundarios, asegura el renombrado nutricionista David Simón, director médico del Centro Choprar.

Algunas de las bebidas, pastillas, sobres, pueden provocar aceleración del ritmo cardíaco, aumento de presión arterial, problemas digestivos, boca seca, fatiga. Están contraindicados en caso de hipertensión, enfermedades cardiovasculares, glaucoma y pueden interactuar con otros medicamentos.

Frente a este problema se propone establecer una bebida adelgazante con productos naturales, sin importar la edad o sexo ya que este está compuesto de productos naturales los cuales van a beneficiar a la salud, y sus componentes poseen características y propiedades que mejoran el funcionamiento del cuerpo.

## JUSTIFICACIÓN

El sobrepeso en la actualidad es uno de los principales problemas que se sufre tanto mujeres como hombres sin importar su edad, son resultado de la mala alimentación diaria y el estilo de vida que lleva.

En el Ecuador, no se han dispuesto medidas contra el excesivo consumo de cereales, azúcares, tubérculos y oleaginosas, que en total suman el 65% de la alimentación de los ecuatorianos, frente al 15% de frutas y el 20% de proteínas como carne, leche y huevos. Según la encuesta de calidad de vida (ECV), la dieta del país se basa en arroz, papa, plátano, banano, pan y azúcar, alimentos que contienen suficientes calorías que inciden el aumento excesivo de peso. (1)

Según estudios realizados en Estados Unidos publicados en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, el apio tiene propiedades adelgazantes y el vinagre de manzana tiene propiedades diuréticas los cuales ayudarán a mejorar la salud de nuestro organismo.

Por esta razón se propone realizar una bebida adelgazante con la utilización de productos naturales como el apio (*Apium graveolens*), vinagre de manzana y al endulzarlos con stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) y miel de abeja nos va garantizar un producto que no va a afectar a la salud humana, dado por sus beneficios adelgazantes y diuréticos. (3)

## **OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar una bebida adelgazante sabor a manzana a base de apio y vinagre de manzana en diferentes concentraciones, para obtener un producto sano y natural con propiedades adelgazantes.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar las mejores proporciones de apio y vinagre, empleados en la elaboración de la bebida adelgazante.
2. Determinar las mejores proporciones de endulzantes (Stevia y Miel de Abeja) empleados en la elaboración de la bebida adelgazante.
3. Determinar la mejor concentración de saborizantes empleado en la elaboración de una bebida adelgazante.
4. Determinar el mejor tratamiento mediante un análisis sensorial de la bebida.
5. Realizar el análisis microbiológico del mejor tratamiento.
6. Realizar el análisis físico químico del mejor tratamiento.
7. Determinar los efectos reductores de la bebida adelgazante.

## **HIPÓTESIS NULA (H<sub>0</sub>)**

**H<sub>0</sub>:** Las concentraciones de apio y vinagre de manzana no influyen significativamente sobre las características organolépticas de la bebida.

**H<sub>0</sub>:** Las proporciones de Stevia, miel de abeja y saborizante no influye significativamente en la aceptabilidad de la bebida.

## **HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H<sub>1</sub>)**

**H<sub>1</sub>:** Las concentraciones de apio y vinagre de manzana si influyen significativamente sobre las características organolépticas de la bebida.

**H<sub>1</sub>:** Las proporciones de Stevia, miel de abeja y saborizante si influye significativamente en la aceptabilidad de la bebida.

## **VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Bebida Adelgazante

## **VARIABLE DEPENDIENTE**

- Concentraciones de apio y vinagre de manzana.
- Proporciones de endulzantes miel y Stevia.
- Proporciones del saborizante.

## **INDICADORES**

### **Análisis Físico Químico:**

- pH
- Acidez
- Sólidos totales
- Proteína
- Carbohidratos
- Vitaminas
- Fibra
- Minerales

### **Análisis Sensoriales:**

- Olor
- Sabor
- Color

### **Análisis Microbiológico:**

- Coliformes
- Escherichia coli
- Salmonella

### **Determinación de pérdida de peso:**

- Reducción del peso corporal que se realizará tomando cada 15 días por 2 meses a 5 personas.



La presente tesis consta de tres capítulos, en el primero consta el marco teórico que sustenta la investigación, en el capítulo dos se encuentra la metodología y el proceso de elaboración de la bebida y en el capítulo tres están los resultados y discusiones obtenidos en la investigación.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

En el capítulo uno la revisión de la literatura fue el fundamento principal para la realización de la presente investigación, la misma que está apoyada en bibliografía actualizada acerca de bebidas y de sus componentes principales utilizados para la elaboración de la bebida adelgazante como son: el apio, vinagres de manzana, Stevia, miel de abeja y saborizante de manzana.

### **1.1.-BEBIDA**

Como bebidas sin alcohol, bebidas analcohólicas, refrescos o bebidas refrescantes se entiende las soluciones acuosas adicionadas de azúcares y alguno(s) de los siguientes ingredientes complementarios: jugos, concentrados de frutas y hortalizas, néctares, pulpas, disgregados o cromogenados de frutas u hortalizas, componentes extraídos por diferentes procedimientos de plantas o de sus partes (extractos, infusiones, maceraciones, percolaciones), sueros lácteos, miel, melaza de caña, sales minerales y aditivos autorizados.

Pueden contener aromatizantes/saborizantes y colorantes de las listas generales respectivas, excepto en los casos en que éstos se prohíban a texto expreso. (p)

No deben contener alcohol etílico, a excepción de la malta y ginger ale en los que se admita un contenido máximo de 0.5% (v/v). (p)

**Bebida gasificada.** Es la bebida analcohólicas que contiene anhídrido carbónico de uso alimentario de modo que su presión en el producto envasado no sea inferior a 1.5 atmósferas. (p)

Se distingue los siguientes tipos de bebidas analcohólicas:

**a) Bebidas aromatizadas,** coloreadas o no, gasificadas o no, que no contienen jugos de frutas; cuando dichas bebidas son incoloras y transparentes, se las puede denominar: "Gaseosas".(p)

**b) Bebidas con jugos de frutas,** gasificadas o no, son las elaboradas con jugos de frutas en un porcentaje mínimo de 10%, a excepción del jugo de limón para el cual se permite 5% como mínimo. (p)

**c) Bebidas, gasificadas o no,** con extractos, infusiones, maceraciones, percolaciones de café, zarzaparrilla, té, yerba mate, macis, semillas de cola, canela, guaraná u otros productos de origen vegetal, con aditivos autorizados. Deben presentar el sabor característico del producto vegetal usado como base; pueden contener hasta 200 mg/l de cafeína, en el caso en que la solución extractiva lo contenga como componente natural.(p)

**d) Agua tónica** es la bebida preparada a base de extractos de Quana amara L. o esencias cítricas y quinina. .(p)

**e) Malta** es la bebida preparada a base de cebada aromatizada o no con lúpulo, cuya concentración alcohólica no debe ser superior a 0.5% (v/v). (p)

**f) Ginger ale** es la bebida gasificada preparada con agua potable, jarabe simple, extracto de jengibre y ácido cítrico y tartárico. .(p)

El agua empleada en la elaboración de las bebidas analcohólicas debe cumplir los requisitos para agua potable. .(p)

Las bebidas analcohólicas deben presentar el color, olor y sabor propios del tipo de bebida de que se trate. Su aspecto debe ser tal que no dé indicación de alteración o de un deficiente estado higiénico sanitario. .(p)

Todas las bebidas analcohólicas deben comercializarse en envases rígidos o semirrígidos que se llenen en el local de elaboración mediante sistema mecánico de formado-llenado-cerrado o de llenado y cerrado inmediato. Se prohíbe el uso de envase flexible (tipo "sachet") de contenido inferior a un litro, que se considere diseñado exclusivamente para el consumo directo desde el envase.(p)

Todos los envases de bebidas sin alcohol deben tener cierres herméticos e inviolables.

Las bebidas son conocidas popularmente como refrescos o bebidas refrescantes atienden a las distintas denominaciones, según su composición. Así las bebidas de colas son consideradas bebidas refrescantes, de extractos son aquellas carbónicas o no, elaboradas con extractos de frutas o de partes de las plantas comestibles, agua potable, edulcorantes naturales y otros alimentos autorizados. (1)

Las bebidas refrescantes son consideradas como alimentos que se consumen en estado líquido para saciar la sed.

Las bebidas con sabores distintos a la cola, como las de sabor de limón o naranja- las más comunes, se consideran bebidas de zumos de frutas (en cantidades determinadas), agua potable, azúcar y llevando adicionado o no gas carbónico. (1)

En cualquier caso, en estos alimentos se permite una adición de una cantidad de azúcares (mínimo un 8%), es decir, 8g - un sobre de azúcar- por cada 100ml de

alimento y además una larga lista de aditivos en unas proporciones determinadas: ácidos tartárico, cítrico, málico y láctico; ácidos fosfórico, citrato de sodio y cloruro de sodio (sal), ácido ascórbico, glucosa fructosa o azúcar invertido (no superior a 10%), cafeína colorantes naturales o artificiales entre otros. (1)

El contenido energético depende de la cantidad de azúcar en bebidas de zumos de frutas, influye la cantidad de zumo añadido. La mayoría aportan con unas 45 calorías / gramo, es decir se añade un equivalente de un sobre de azúcar 10 gr por 100ml. (3)

### **1.1.1.-Bebida adelgazante**

Las bebidas adelgazantes naturales queman grasas ya que funcionan en base a los efectos termo génicos, lo cual sencillamente significa que descomponen las grasas corporales almacenadas y las transforman en energía. Una vez las moléculas de grasas han sido descompuestas, estas grasas debería poder aumentar el ritmo metabólico.(n)

Las bebidas adelgazantes tienen muchos beneficios como:

- **Estimulante.** Lo hace ideal para concentrarse y encontrar lucidez en el estudio o en el trabajo. (n)
- **Anti colesterol.** Son ricas en sustancias de propiedades antiinflamatorias y capaces de robustecer los vasos sanguíneos. Tomar bebida adelgazante habitualmente, y hacer una dieta adecuada, puede ayudar a prevenir las enfermedades cardiovasculares. (n)
- **Diurético.** Estimulan la diuresis y la eliminación de toxinas. Esto hace que tenga un efecto benéfico sobre la piel, en particular sobre los problemas de couperosis. (n)
- **Digestivo .** Ayuda a la digestión. (n)

- **Adelgazante.** Estimula el consumo de calorías y da un sentido de saciedad. (n)

Para todas las bebidas de consumo humano los límites de determinadas sustancias en relación con la salud, no deberán contener cantidades superiores a las siguientes:

**Cuadro N.- 1 Límites de determinadas sustancias en relación con la salud**

<b>Antimonio</b>	0,005 mg/l
<b>Arsénico</b>	0,01 mg/l, calculado como As total
<b>Bario</b>	0,7 mg/l
<b>Borato</b>	5 mg/l, calculado como B
<b>Cadmio</b>	0,003 mg/l
<b>Cromo</b>	0,05 mg/l, calculado como Cr total
<b>Cobre</b>	1 mg/l
<b>Cianuro</b>	0,07 mg/l
<b>Fluoruro</b>	Véase la sección 6.3.2
<b>Plomo</b>	0,01 mg/l
<b>Manganeso</b>	0,4 mg/l
<b>Mercurio</b>	0,001 mg/l
<b>Níquel</b>	0,02 mg/l
<b>Nitrato</b>	50 mg/l, calculado como nitrato
<b>Nitrito</b>	0,1 mg/l como nitrito
<b>Selenio</b>	0,01 mg/l

**Fuente:** Norma codex para bebidas naturales

## 1.2.-APIO (*Apium graveolens*)

**CUADRO N.-2 Clasificación Científica del Apio**

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Tracheobionta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Asteridae
<b>Orden</b>	Apiales
<b>Familia</b>	Apiaceae
<b>Subfamilia</b>	Apioideae
<b>Género</b>	<i>Apium</i>
<b>Especie</b>	<i>A. graveolens</i>

**Fuente:** <http://wikipedia.apio/w/index.php>

### 1.2.1.- Origen y variedades del apio

El apio silvestre, precursor del apio que hoy conocemos, es una planta sencilla que desde tiempos remotos crece de forma espontánea en áreas pantanosas de clima templado de Europa y del oeste de Asia. Se la considera una planta nativa de las regiones mediterráneas, aunque el origen de esta singular hortaliza es aún motivo de discusión. (7)

Existen documentos antiguos en los que consta que el apio o una planta similar fue cultivada antes del año 850 A.C. (7)

Esta hortaliza, muy conocida y utilizada por egipcios, griegos y romanos, era considerada en su origen como una simple planta aromática, sin aprovechamiento culinario ni medicinal, hasta que Hipócrates, médico griego del siglo V A.C., lo elogió como potente diurético. Fue en la Edad Media cuando creció el interés por sus

propiedades saludables, se mejoró su productividad y se ensayó su cultivo. Desde entonces, su desarrollo ha sido constante. Hoy día, el apio es muy cultivado en las regiones templadas de todo el mundo, en particular en Europa y del norte de América. (7)

El apio presenta una escasa diversidad, con un número restringido de variedades. La principal diferencia se centra en el color del producto final, clasificándose en dos grandes grupos: apio verde y apio blanquecino o amarillento. Las variedades verdes necesitan la práctica de blanqueo si se quiere obtener pencas blancas, algo que no requieren las variedades amarillas. Además del color de las pencas, existen otros elementos diferenciadores: resistencia al florecimiento, grosor y altura de las pencas, número medio de pencas por planta, peso medio de la planta, etc. (7)

**Verdes:** son variedades rústicas, de fuerte crecimiento y más fáciles de cultivar. Entre las más utilizadas destacan: D'Elne, Pascal, Repager R., Florida y Utah, entre otras. (7)

**Amarillentas:** su cultivo resulta más dificultoso, aunque son más apreciadas en los grandes mercados. Estas variedades se blanquean por sí solas: Blanca de Persignan, Celebrity, Golden, Light y Dore Chemin son algunas de las más comunes. (7)

### **1.2.2.-Características del apio**

**Forma:** el apio es un tallo grueso, hueco, estriado y alargado que se compone de pencas de forma cilíndrica, recorridas longitudinalmente por un surco profundo, de las que brotan numerosas hojas con apariencia semejante a la del perejil. (7)

**Tamaño y peso:** las pencas suelen tener una longitud de entre 30 y 60 cm en las variedades cultivadas. Sin embargo, el tamaño comercial suele ser de 25 a 30 cm. Tras la cosecha, al apio se le cortan las pencas, se limpian, se lavan, se escurren y se embolsan, sin dejar al descubierto los extremos superiores de los tallos. Tras este proceso, se pierde hasta el 30% del peso inicial de las pencas, y se obtienen piezas de entre 400 y 900 gramos. El peso idóneo se encuentra entre 460 720 gramos. (7)



**Color:** si se dejan crecer de forma natural, las pencas adquieren un color que va del verde amarillento al verde oscuro. Si proceden de cultivo, suelen blanquearse durante las etapas finales de crecimiento. Para ello se cubre la planta de modo que sólo las hojas reciben luz. En este caso, las pencas son de color verde claro. (7)

**Sabor:** las hojas tienen un sabor muy intenso, acre, ligeramente amargo y agradable. El sabor del tallo es más suave y tiene cierto gusto anisado y una textura crujiente. El blanqueado, además de eliminar el color verde, también reduce notablemente el sabor amargo. (7)

### **1.2.3.- Beneficios del apio**

Los beneficios del apio son muy parecidos a los del vinagre de manzana

- Es un gran depurativo intestinal (gracias al ácido acético) y ayuda a combatir el estreñimiento ya que las bacterias malignas que nos ocasionan gases y putrefacciones mueren ante su contacto. Aquellas personas con digestiones muy lentas e hinchazones notarán una gran mejoría. Nos ayudará a deshincharnos y perder volumen. (7)
- Tiene un buen efecto diurético ya que es muy rico en Potasio y ayuda a alcalinizar nuestro pH sanguíneo. Eso hace que, aunque orinemos más, no perdamos Potasio (ocurre al tomar la mayoría de los diuréticos) y evitamos los mareos, calambres y cansancio habituales. (7)
- Gran poder saciante, hace que nos sintamos saciados antes de comenzar a comer.(7)
- Su riqueza en vitamina A le confieren efectos muy positivos para la sequedad de la piel y de todas las mucosas del cuerpo (especialmente la del ojo). Hemos

de recordar que muchas personas que hacen dieta se quejan de pérdida de tono e hidratación de su piel. (7)

- Remedio natural contra la celulitis. (7)
- Podemos decir, que en general provoca en el organismo un efecto depurativo y remineralizante. Las personas que lo toman se sienten en general, más ligeras y saludables. (7)
- Reduce los niveles de colesterol en la sangre. (7)
- Actúa como tónico cerebral, por su alto contenido de fósforo. (7)
- Coadyudante para personas con disfunciones de la vesícula biliar. (7)
- Coadyuvante para el tratamiento de los desórdenes hepáticos. (7)
- Mantiene el colesterol y grasas triglicéridas en forma soluble permitiendo ser transportadas y eliminadas. (7)
- Ayuda a quienes deseen perder peso, actuando como emulsificador y antioxidante sobre las grasas, siendo útil en los regímenes para el control de peso y celulitis. (7)
- Desintoxica el hígado, metabolizando las grasas y evitando su acumulación. (7)
- Optimiza nuestra digestión, ayudando la eliminación de desechos del organismo. (7)
- Rica en minerales como el potasio, sodio Magnesio, Hierro, Azufre, Fósforo, Manganeso, Cobre, Aluminio, Zinc. (7)

- Es rico en vitaminas: vitamina A, vitamina C , vitamina E , vitamina B. (7)
- Contiene grandes cantidades de agua y celulosa. (7)

**CUADRO N.-3 Composición química por cada 100 gr de apio**

<b>Agua</b>	95 g
<b>Energía</b>	57 k.o.
<b>Proteína</b>	0,7 g
<b>Grasa</b>	0,2 g
<b>Carbohidratos</b>	3 g
<b>Azúcares</b>	2 g
<b>Fibra</b>	1,6 g
<b>Vitamina C</b>	3 mg

**Fuente:** <http://wikipedia.apio/w/index.php>

### **1.3.-VINAGRE DE MANZANA**

Las primeras noticias que se tienen sobre el vinagre provienen de Oriente y datan del año 5.000 antes de Cristo. Desde ese entonces, el vinagre de manzana ha sido utilizado como condimento de los alimentos o como conservador de éstos. (8)

Su color es marrón y a la luz muestra una consistencia turbia, la "madre", la cual se va depositando al fondo a medida que el vinagre envejece. Esta "madre" se puede traspasar a nuevas botellas de sidra para volver a hacer vinagre. (8)

El vinagre de manzana no tiene las propiedades como "quema-grasa", pero sí es beneficioso para la digestión acelerada de las grasas eliminándolas del organismo con gran eficacia. (8)

Sirve en una dieta por satisfacer más a la persona que lo come, y por otro lado, arrastra colesterol, lípidos y sales biliares que se forman en base al colesterol, por lo que, de alguna manera, ayuda También a bajar el colesterol. (8)

La verdad es que puede ayudar como parte de una dieta saludable, ya que ayuda a remover el flujo intestinal y favorece la sensación de saciedad. Favorece la absorción de grasa a nivel intestinal, con lo cual la grasa consumida será absorbida con mayor facilidad, es decir, hace que sus cuerpo absorba más eficazmente la grasa. (i)

#### **1.3.1.-Beneficio del vinagre de manzana**

Entre los beneficios del vinagre, se menciona desde su alto poder revitalizante para la piel y el cabello; de su potencial como digestivo; además:

- Es un gran depurativo intestinal, gracias a que posee ácido acético, por lo que ayuda a combatir el estreñimiento, y las bacterias malignas mueren ante su contacto. En otras palabras, es depurativo, digestivo y ligeramente laxante (aumenta el movimiento intestinal). (8)

- Aumenta la secreción de enzimas relacionadas con la digestión de las grasas, mejorando la digestión de las mismas. (8)
- Posee un gran poder "saciador". Está comprobado que beber agua con vinagre de manzana durante las comidas hace que nos sintamos "satisfechos" mucho antes de lo esperado. (8)
- Su riqueza en Vitamina A le confiere efectos muy positivos para la sequedad de la piel y de todas las mucosas del cuerpo (especialmente la del ojo). También posee sales minerales, taninos, calcio, fósforo, potasio, sodio, cinc y vitaminas del grupo B. (8)
- Tiene un gran beneficio diurético, ya que es muy rico en Potasio y ayuda a alcalinizar un poco nuestro pH sanguíneo. Esto se traduce en que, al eliminar líquidos, perdemos menos potasio y se evitan los mareos, calambres y cansancios habituales. (8)
- En comparación al vinagre de uva, provoca menos acidez y es más apropiado para estómagos delicados. Además, mejora la circulación sanguínea y ayuda a mantener el colesterol a niveles normales. (8)
- El uso tópico del vinagre de manzana ayuda a aliviar dolencias de la piel como herpes, caspa y quemaduras leves. (8)
- Aplicado sobre las piernas, ayuda a contraer las venas varicosas. (8)
- Es muy eficaz para la limpieza y eliminación de células muertas de la piel. (8)
- Tiene acción desinfectante y cicatrizante en pequeñas heridas. (8)

### **1.3.2.- Efectos positivos del vinagre de manzana**

Dentro de los múltiples efectos positivos que aporta el uso del Vinagre de Manzana tenemos que ayuda en:

- Mejorar el metabolismo. (k)
- Regular el contenido de agua en las células. (k)
- Disminuir la retención de agua en el organismo. (k)
- Reducir el exceso de sodio corporal. (k)
- Reducir el colesterol (específicamente el tipo LDL o colesterol ‘malo’). (k)
- Ayuda en la regulación de la presión sanguínea. (k)
- Disminuir la calcificación de las arterias. (k)
- Incrementar la concentración y memoria. (k)
- Mejorar la absorción de calcio a nivel del intestino y su fijación al hueso. (k)
- Apoyar al mantenimiento de la circulación sanguínea, temperatura corporal así como la vitalidad y energía del organismo.(k)

Como norma, lo ideal es una cucharadita de las de postre de vinagre de manzana, en medio vaso de agua con una cucharadita de algún endulzante como la miel, Estevia,

Agave o melaza o azúcar de caña. Lo podemos tomar antes de las tres comidas principales.(j)

#### **1.4.-MIEL DE ABEJA**

La miel tiene sus cualidades reconocidas y utilizadas por los seres humanos desde tiempos remotos, como alimento y para endulzar naturalmente con poder de endulzar dos veces mayor que el azúcar de caña.(a)

Existen diversas referencias históricas a esta sustancia. Además de las citas bíblicas, muchos otros pueblos, como los antiguos egipcios o los griegos, por ejemplo, se referían a la miel como un producto sagrado, llegando a servir como forma de pagar los impuestos. En excavaciones egipcias con más de 3.000 años fueron encontradas muestras de miel perfectamente conservadas en vasijas ligeramente tapadas. También existen registros prehistóricos en pinturas rupestres de la utilización de la miel. (a)

Son conocidas diversas variedades de miel que dependen de la flor utilizada como fuente de néctar y del tipo de abeja que la produjo, pero como éstas la fabrican en cantidad cerca de tres veces superior de lo que necesitan para sobrevivir, siempre fue posible, primeramente, recogerse el exceso de ésta para el ser humano y más tarde realizarse la domesticación de las abejas para el fin específico de obtener su miel, técnica conocida como apicultura. (a)

##### **1.4.1.- Tipos de miel de abeja**

Según su origen vegetal, se diferencia entre:

**1.- Miel de flores:** la producida por las abejas a partir del néctar de las flores. Se distinguen muchas variedades:

- **Mono floral:** predominio del néctar de una especie. Las más usuales son de Castaña, Romarínus officinales, Tomillo, brezó, Naranja, tilo, Acacia, etc.(a)

- **Multifloras** («*varias flores*»): del néctar de varias especies vegetales diferentes, y en proporciones muy variables. (a)
- **De la sierra** o de **montaña**, y **del desierto** (vara dulce, mezquite, gatun), que son tipos especiales de *mil flores*. (a)

**2.- Miel de melada o mielato, miel de rocío o miel de bosque:** es la producida por las abejas a partir de las secreciones dulces de Ácido, Pulgón, Cochinilla y otros insectos chupadores de Savia normalmente de Picus, Alcornoque y otras plantas arbustivas. (a)

Suele ser menos dulce, de color muy oscuro, se solidifica con dificultad, y no es raro que exhiba olor y sabor especiados, resinosos. (a)

La miel de mielato procedente de pinares tiene un peculiar sabor a pino, y es apreciada por su uso medicinal en Europa y Turquía (a)



#### 1.4.2.- Composición química de la miel de abeja

Los componentes más usuales de la miel se muestran en la siguiente tabla:

**CUADRO N.- 4. Composición Química de la miel de Abeja**

<b>Componente</b>	<b>rango</b>	<b>contenido típico</b>
<b>Agua</b>	14 - 22 %	17%
<b>Fructosa</b>	28 - 44 %	38%
<b>Glucosa</b>	22 - 40 %	31%
<b>Sacarosa</b>	0,2 - 7	1%
<b>Maltosa</b>	2 - 16	7,5%
<b>Otros azúcares</b>	0,1 - 8	5%
<b>Proteínas y aminoácidos</b>	0,2 - 2	2%
<b>Vitaminas, enzimas, hormonas ácidos orgánicos y otros</b>	0,5 - 1	1%
<b>Minerales</b>	0,5 - 1,5	1,5%
<b>Cenizas</b>	0,2 – 1	1,0%

La humedad es un componente fundamental para la conservación de la miel. Mientras el porcentaje de humedad permanezca por debajo de 18% nada podrá crecer en ella. Por encima de ese valor pueden aparecer procesos fermentativos. (a)

El contenido en minerales es muy pequeño. Los más frecuentes son calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, zinc, fósforo y potasio. Están presentes también alrededor de la mitad de los aminoácidos existentes, ácidos orgánicos (ácido acético, ácido cítrico, entre otros) y vitaminas del complejo B, vitamina C, D y E. La miel posee también una variedad considerable de antioxidantes (flavonoides y fenólicos). (a)

En la miel se encuentran además ácidos orgánicos (ácido málico, vínico, cítrico, láctico, oxálico), proteínas, xantofila, derivados de la clorofila y sustancias que estimulan la actividad del organismo humano y del crecimiento. (a)

Un Kilo de miel contiene las siguientes vitaminas del complejo B. (a)

**CUADRO N.- 5 Vitaminas del complejo B por Kilo de miel de abeja**

<b>VITAMINA</b>	<b>Mg</b>
<b>Vitamina B1 (Aneuriana)</b>	0,10
<b>Vitamina B2 ( Riboflavina)</b>	1,50
<b>Vitamina B3 (Acido Pantoténico)</b>	2,00
<b>Vitamina B5 o PP</b>	1,00
<b>Vitamina B6 (Piroxilina)</b>	5,00
<b>Vitamina C ( Acido ascórbico)</b>	30,54

**Fuente:**<http://www.google.com.ec/url?sa=X&start=6&oi=define&q=http://www.>

Además la vitaminas: E, K,C. El tenor de la miel en vitaminas depende de su tenor en polen. (15)

### **1.4.3.- Beneficios de miel de abeja**

Tiene muchas propiedades terapéuticas (Havsteen 2002). Se puede usar externamente debido a sus propiedades antimicrobianas y antisépticas. Así, la miel ayuda a cicatrizar y a prevenir infecciones en heridas o quemaduras superficiales. También es utilizada en cosmética (cremas, mascarillas de limpieza facial, tónicos, etc.) debido a sus cualidades astringentes y suavizantes. (a)

La miel también se emplea en la medicina tradicional. Es un excelente conservante natural. Sin embargo, no siempre es saludable. Debido a que procede de flores silvestres, hay algunos momentos y lugares en los que la miel producida por las abejas es altamente tóxica.(a)

Los Rhododendron y Azalea producen un néctar altamente venenoso para los humanos, aunque inofensivo para las abejas, que producen así una miel mortífera. En algunas regiones del mundo las colmenas se vacían inmediatamente después de la temporada de flores, eliminando cualquier residuo para evitar envenenamientos accidentales. Existen historias del uso de miel venenosa como arma de guerra en la antigüedad, pero no son corroborables. Dicha miel venenosa es muy difícil de encontrar. La forma de la flor de azalea hace que a las abejas le resulte difícil acceder al néctar, y en la época en la que florecen hay casi siempre otras flores más atractivas para las abejas. (a)

Debido a su contenido de azúcares simples, de asimilación rápida, la miel es altamente calórica (cerca de 3,4 Kcal. /g), por lo que es útil como fuente de energía. (a)

La miel no se echa a perder, es altamente perdurable, no caduca. Gracias a su alta concentración de azúcar, mata a las bacterias por ósmosis. Las levaduras aerotransportadas no pueden prosperar en la miel debido a la baja humedad que contiene. (a)

Los traslados de cuerpos humanos en la antigüedad se hacían sumergidos en miel; por ejemplo Alejandro Magno fue trasladado desde Babilonia hasta Alejandría en Egipto en el 323 A. C. y el de, rey de, desde Egipto hasta su ciudad natal en el 360 A. C., utilizándose miel para evitar la descomposición. El efecto preservante de la miel se debe a su baja concentración de agua y es idéntico al que permite la prolongada conservación de los dulces y de las frutas en almíbar donde el alto contenido en azúcar disminuye el contenido de agua. (a)

Las abejas añaden además una enzima llamada GLUCOSA OXIDASA. Cuando la miel es aplicada sobre las heridas esta enzima produce la liberación local de PEROXIDO DE HIDROGENO (a)

### 1.5.-STEVIA *Stevia rebaudiana*

**CUADRO N.-6. Clasificación científica de la Stevia**

<b>Subreino</b>	Eucariota
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Tracheobionta
<b>Súper división</b>	Spermatophyta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Asteridae
<b>Orden</b>	Asterales
<b>Familia</b>	Asteraceae
<b>Subfamilia</b>	Asteroideae
<b>Género</b>	<i>Stevia</i>
<b>Especie</b>	<i>S. rebaudiana</i>

**Fuente:** <http://wikipedia.stevia/w/index.php>

Durante siglos, los guaraníes de Paraguay y Brasil usaron el *ka'a he'ê* como edulcorante natural. El naturalista suizo Moisés Bertoni fue el primero en describirla científicamente en el Alto Paraná. Posteriormente, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi descubrió en 1900 un glucósido en esta especie vegetal, de allí su nombre: Rebaudiana Bertoni. En ese año publica el primer análisis químico de la planta. Rebaudi descubrió en el *ka'a he'ê*, este glucósido edulcorante capaz de endulzar 200 veces más que el azúcar refinado, pero sin los efectos tan contraproducentes que el azúcar común produce en el organismo humano. El *ka'a he'ê* fue bautizada oficialmente en su honor como *Stevia rebaudiana* o *Eupatorium rebaudiana*.(b)

### 1.5.1.- Descripción de la Stevia

*Stevia rebaudiana* es un arbusto perenne, que alcanza los 9 m de altura. (b)

**Las Hojas**, lanceoladas o elípticas y dentadas, son alternas, simples, de color verde oscuro brillante y superficie rugosa, a veces algo vellosas, de hasta 5 cm de largo por 2 de ancho.(b)

**Los Tallo** son pubescentes y rectos, ramificándose sólo después del primer ciclo vegetativo, con tendencia a inclinarse. (b)

**Las raíces** son mayormente superficiales, aunque una sección engrosada se hunde a mayor profundidad; son fibrosas, filiformes y perennes, y son la única parte de la planta en la que no se presentan los esteviósidos. (b)

**Es Dioica**, presentando a comienzos de primavera flores pequeñas, tubulares y de color blanco, sin fragancia perceptible, en panículas corimbo ideas formadas por pequeños capítulos axilares; *S. rebaudiana* tarda más de un mes en producir todas las flores. En estado silvestre son polinizadas por abejas, normalmente del género *Megachile*.. (b)

**Los frutos** son aquellos dotados de un vilano vellosa que facilita su transporte.(b)

### CUADRO N.- 7. Composición Química de la Stevia

Componente	Contenido típico
Hierro	0%
Manganeso	0%
Cobalto	0%
Contenido de cafeína	0%

Fuente: <http://wikipedia.stevia/w/index.php>

**Peso molecular** = 804

**Fórmula:** C 38 H 60 O 18

- Los cristales en estado de pureza funden a 238° C.
- Se mantiene su sabor estable a altas y bajas temperaturas.
- No fermenta.
- Es soluble en agua, alcohol etílico y metílico. (10)

#### 1.5.2.- Propiedades de la Stevia

La Stevia no tiene calorías y tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y la presión arterial. (b)

No se reportan efectos secundarios de ninguna clase, como efectos mutagénicos u otros efectos que dañen la salud. 1 taza de azúcar equivale a 1 ½ a 2 cucharadas de la hierba fresca o a ¼ de cucharadita de polvo de extracto. (b)

Estudios anotan su actividad antibiótica, especialmente contra las bacterias *Escherichia Coli*, *estafilococos aureus*, y *Corynebacterium difteria* así como también contra el hongo *Cándida Albicans* productor frecuente de vaginitis en la mujer. (b)

El sabor dulce de la planta se debe a un glucósido llamado steviosida, compuesto de glucosa y rebaudiosida. (b)

La Stevia en su forma natural es 15 veces más dulce que el azúcar de mesa (sacarosa). Y el extracto es de 100 a 300 veces más dulce que el azúcar. (b)

No afecta los niveles de azúcar sanguíneo, por el contrario, estudios han demostrado sus propiedades hipoglucemias, mejora la tolerancia a la glucosa y es por eso que es recomendado para los pacientes diabéticos. (b)

La Stevia es importante para la gente que desea perder peso, no solo porque les ayudará a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos o la necesidad de estar comiendo dulces. (b)

A la Stevia también se le confieren propiedades para el control de la presión arterial, ya que tiene efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón). (b)

Puede disolver el polvo en agua y luego usarla por gotas o cucharadas o cucharaditas. Se puede utilizar en todo, como en el cereal, horneados, galletas, refrescos, en la preparación de cualquier alimento. (b)

La Stevia se encuentra en las tiendas de productos naturales en forma de extracto (polvo) o en su forma natural. (b)

Esta hierba, usada desde hace mucho tiempo por los indios guaraníes, es conocida también como Hierba Dulce, Ka-á he-é o a.C.-jhe-é, y ofrece una gran cantidad de beneficios para nuestra salud. (b)

Como **edulcorante**, en forma de glucósido de stevia (blanco puro), en presentaciones de polvo, líquido y en pequeños comprimidos. (b)

## **1.6.- SABORIZANTE**

Los **Saborizantes** son preparados de sustancias que contienen los principios sápido-aromáticos, extraídos de la naturaleza(vegetal) o sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso pero no necesariamente con este fin.(c)

Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, que pueden definirse, en otros términos a los ya mencionados, como concentrados de sustancias. (c)

Es de uso habitual la utilización de las palabras sabores, esencias, extractos y oleorresinas como equivalentes a los saborizantes. (c)

Otro concepto de saborizante es el de considerarlos parte de la familia de los aditivos. Estos aditivos no sólo son utilizados para alimentos sino para otros productos que tienen como destino la cavidad bucal del individuo pero no necesariamente su ingesta, por ejemplo la pasta de dientes, la goma de mascar, incluso lápices, lapiceras y juguetes son saborizados.(c)

### **1.6.1.-Tipos de saborizantes:**

- **Naturales:** Son obtenidos de fuentes naturales y por lo general son de uso exclusivamente alimenticio por métodos físicos tales como extracción, destilación y concentración. (c)
- **Sintéticos:** Elaborados químicamente que reproducen las características de los encontrados en la naturaleza. (c)



- **Artificiales:** Obtenidos mediante procesos químicos, que aún no se han identificado productos similares en la naturaleza. Son productos clasificados como inoos para la salud. (c)
- **Colorantes, Saborizantes y Azúcares:** Los colorantes, saborizantes y azúcares son aditivos químicos que usa la industria alimenticia para que el color, el olor y hasta el gusto de los alimentos sea más lindo o rico de lo que sería naturalmente, estos se agregan intencionalmente a los alimentos, sin el propósito de nutrir en la mayoría de los casos y con el objetivo de modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales durante el proceso de manufactura. (c)

## **1.7.-APARATO DIGESTIVO**

El aparato digestivo está formado por el tracto digestivo, una serie de órganos huecos que forman un largo y tortuoso tubo que va de la boca al ano, y otros órganos que ayudan al cuerpo a transformar y absorber los alimentos.(e)

Los órganos que forman el tracto digestivo son la boca, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso (también llamado colon), el recto y el ano. El interior de estos órganos huecos está revestido por una membrana llamada mucosa. La mucosa de la boca, el estómago y el intestino delgado contiene glándulas diminutas que producen jugos que contribuyen a la digestión de los alimentos. El tracto digestivo también contiene una capa muscular suave que ayuda a transformar los alimentos y transportarlos a lo largo del tubo.(e)

Otros dos órganos digestivos “macizos”, el hígado y el páncreas, producen jugos que llegan al intestino a través de pequeños tubos llamados conductos. La vesícula biliar almacena los jugos digestivos del hígado hasta que son necesarios en el intestino. Algunos componentes de los sistemas nervioso y circulatorio también juegan un papel importante en el aparato digestivo.(e)

Cuando comemos alimentos como pan, carne y vegetales, éstos no están en una forma que el cuerpo pueda utilizar para nutrirse. Los alimentos y bebidas que consumimos deben transformarse en moléculas más pequeñas de nutrientes antes de ser absorbidos hacia la sangre y transportados a las células de todo el cuerpo. La digestión es el proceso mediante el cual los alimentos y las bebidas se descomponen en sus partes más pequeñas para que el cuerpo pueda usarlos como fuente de energía, y para formar y alimentar las células.(e)

### **1.7.1.-Paso de los alimentos a través del aparato digestivo**

Los órganos grandes y huecos del tracto digestivo poseen una capa muscular que permite que sus paredes se muevan. El movimiento de estas paredes puede impulsar los alimentos y los líquidos, y mezclar el contenido dentro de cada órgano. Los alimentos pasan de un órgano a otro mediante un movimiento muscular que se llama peristaltismo. La acción del peristaltismo se parece a la de una ola del mar moviéndose por el músculo. El músculo del órgano se contrae estrechándose y después mueve lentamente la porción contraída hacia la parte inferior del órgano. Estas ondas alternadas de contracciones y relajaciones empujan los alimentos y los líquidos a través de cada órgano.(e)

El primer movimiento muscular importante ocurre cuando ingerimos alimentos o líquidos. Aunque el ingerir es parte de un proceso voluntario, en cuanto empieza se vuelve involuntaria y pasa a estar bajo el control de los nervios.(e)

Los alimentos que acabamos de ingerir pasan al siguiente órgano que es el esófago, que conecta la garganta con el estómago. En la unión del esófago y el estómago hay una válvula en forma de anillo llamada válvula pilórica que cierra el paso entre los dos órganos. Sin embargo, a medida que los alimentos se acercan al anillo cerrado, los músculos que lo rodean se relajan y permiten el paso al estómago.(e)

El estómago debe realizar tres tareas mecánicas. Primero, debe almacenar los alimentos y los líquidos ingeridos. Para ello, el músculo de la parte superior del estómago debe relajarse y aceptar volúmenes grandes de material ingerido. La segunda tarea es mezclar los alimentos, los líquidos y el jugo digestivo producido por el estómago. La acción muscular de la parte inferior del estómago se encarga de esto. La tercera tarea del estómago es vaciar su contenido lentamente en el intestino delgado.(e)

Varios factores afectan el proceso de vaciar el estómago, como el tipo de los alimentos y el grado de actividad muscular del estómago y del intestino delgado. Los carbohidratos, por ejemplo, son los que pasan la menor cantidad de tiempo en el estómago, mientras que las proteínas permanecen más tiempo, y las grasas son las que pasan la mayor cantidad de tiempo. A medida que los alimentos se digieren en el intestino delgado y se disuelven en los jugos del páncreas, el hígado y el intestino, el contenido intestinal se va mezclando y avanzando para facilitar la digestión posterior.(e)

Finalmente, todos los nutrientes digeridos se absorben a través de las paredes intestinales y se transportan a todo el cuerpo. Los productos de desecho de este proceso comprenden partes no digeridas de los alimentos, conocidas como fibra, y células viejas que se han desprendido de la mucosa. Estos materiales son impulsados hacia el colon, donde permanecen hasta que se expulsa la materia fecal durante la deposición.(e)

### **1.7.2.-La producción de los jugos digestivos**

Las glándulas digestivas que actúan primero son las glándulas salivares de la boca. La saliva que producen las glándulas contiene una enzima que comienza a digerir el almidón de los alimentos y lo transforma en moléculas más pequeñas. Una enzima es una sustancia que acelera las reacciones químicas en el cuerpo.(e)

El siguiente grupo de glándulas digestivas está en la membrana que tapiza el estómago. Éstas producen ácido y una enzima que digiere las proteínas. Una gruesa capa de moco tapiza la mucosa y evita que la acción acídica del jugo digestivo disuelva el tejido del estómago. En la mayoría de las personas, la mucosa estomacal puede resistir el jugo, a diferencia de los alimentos y de otros tejidos del cuerpo.(e)

Después de que el estómago vierte los alimentos y su jugo en el intestino delgado, los jugos de otros dos órganos se mezclan con los alimentos para continuar el proceso. Uno de esos órganos es el páncreas, cuyo jugo contiene un gran número de enzimas que descomponen los carbohidratos, las grasas y las proteínas de los alimentos. Otras enzimas que participan activamente en el proceso provienen de glándulas en la pared intestinal. (e)

El segundo órgano, el hígado, produce la bilis, otro jugo digestivo. La bilis se almacena en la vesícula biliar entre las comidas. Cuando comemos, la bilis sale de la vesícula por las vías biliares al intestino y se mezcla con las grasas de los alimentos. Los ácidos biliares disuelven las grasas en el contenido acuoso del intestino, casi del mismo modo que los detergentes disuelven la grasa de una sartén. Después de que las grasas se disuelven, las enzimas del páncreas y de la mucosa intestinal las digieren. (e)

### **1.7.3.-Absorción y transporte de los nutrientes**

La mayoría de las moléculas digeridas de los alimentos, y el agua y los minerales provenientes de la dieta se absorben a través del intestino delgado. La mucosa del intestino delgado contiene muchos pliegues cubiertos de proyecciones diminutas llamadas vellosidades. Éstas sucesivamente están cubiertas de proyecciones microscópicas llamadas micro vellosidades. Estas estructuras crean una superficie amplia a través de la cual se pueden absorber los nutrientes. Hay células especializadas que permiten que los materiales absorbidos atraviesen la mucosa y pasen a la sangre, que los distribuye a otras partes del cuerpo para almacenarlos o

para que pasen por otras modificaciones químicas. Esta parte del proceso varía según los diferentes tipos de nutrientes. (m)

**Carbohidratos.** La *Dietary Guidelines for Americans 2005* (que en español significa pautas dietarias de 2005 para los estadounidenses) recomienda que entre el 45 y 65 por ciento de las calorías diarias provengan de carbohidratos. Algunos de los alimentos ricos en carbohidratos son el pan, las papas, los frijoles o guisantes secos, el arroz, la pasta, las frutas y los vegetales. Muchos de estos alimentos contienen al mismo tiempo fécula y fibra.(m)

Los carbohidratos digeribles (fécula y azúcar) se descomponen en moléculas más sencillas por la acción de las enzimas de la saliva, del jugo pancreático y de la mucosa intestinal. La fécula se digiere en dos etapas: primero, una enzima de la saliva y del jugo pancreático lo descompone en moléculas de maltosa; luego una enzima de la mucosa del intestino delgado divide la maltosa en moléculas de glucosa que pueden absorberse en la sangre. La glucosa va por el torrente sanguíneo al hígado, en donde se almacena o se utiliza como fuente de energía para las funciones del cuerpo. (m)

Los azúcares se digieren en un solo paso. Una enzima de la mucosa del intestino delgado digiere la sacarosa, también llamada azúcar común, y la convierte en glucosa y fructosa, cada una de las cuales puede absorberse en el intestino y pasar a la sangre. La leche contiene lactosa, otro tipo de azúcar que se transforma en moléculas fáciles de absorber mediante la acción de otra enzima que se encuentra en la mucosa intestinal. ()

La fibra no se puede digerir y pasa por el tracto digestivo sin ser transformada por las enzimas. Muchos alimentos contienen fibra soluble e insoluble. La fibra soluble se disuelve fácilmente en agua y adquiere una textura blanda, como un gel, en el intestino. La fibra insoluble, por el contrario, pasa por el intestino casi sin modificación. (m)

**Proteína.** Los alimentos como carne, huevos y frijoles están formados por moléculas enormes de proteínas que deben ser digeridas por enzimas antes de que se puedan utilizar para producir y reparar los tejidos del cuerpo. Una enzima del jugo gástrico comienza la digestión de las proteínas que comemos. El proceso termina en el intestino delgado. Allí, varias enzimas del jugo pancreático y de la mucosa intestinal descomponen las enormes moléculas en unas mucho más pequeñas, llamadas aminoácidos. Éstos pueden absorberse en el intestino delgado y pasar a la sangre, que los lleva a todas partes del cuerpo para producir las paredes celulares y otros componentes de las células. (m)

**Grasa.** Las moléculas de grasa son una importante fuente de energía para el cuerpo. El primer paso en la digestión de una grasa como la mantequilla es disolverla en el contenido acuoso del intestino. Los ácidos biliares producidos por el hígado disuelven la grasa en gotitas muy pequeñas y permiten que las enzimas pancreáticas e intestinales descompongan sus grandes moléculas en moléculas más pequeñas. Algunas de éstas son los ácidos grasos y el colesterol. Los ácidos biliares se unen a los ácidos grasos y al colesterol y los ayudan a pasar al interior de las células de la mucosa. En estas células, las moléculas pequeñas vuelven a formar moléculas grandes, la mayoría de las cuales pasan a los vasos linfáticos cercanos al intestino. Estos vasos llevan las grasas modificadas a las venas del tórax y la sangre las transporta hacia los lugares de depósito en distintas partes del cuerpo. (m)

**Vitaminas.** Otra parte fundamental de los alimentos son las vitaminas, que se absorben en el intestino delgado. Estas sustancias químicas se agrupan en dos clases, según el líquido en el que se disuelven: vitaminas hidrosolubles (todas las vitaminas de complejo B y la vitamina C) y vitaminas liposolubles (las vitaminas A, D E y K). Las vitaminas liposolubles se almacenan en el hígado y en el tejido adiposo del cuerpo, mientras que las vitaminas hidrosolubles no se almacenan fácilmente y su exceso se elimina en la orina. (m)

**Agua y sal.** La mayoría del material que se absorbe a través del intestino delgado es agua, en la que hay sal disuelta. El agua y la sal vienen de los alimentos y líquidos que consumimos y de los jugos secretados por las glándulas digestivas.(m)

Investigaciones llevadas a cabo recientemente indican que algunos alimentos queman más calorías de las que suministran al organismo y, por lo tanto, su ingesta provoca pérdida de peso. A esos alimentos se los conoce como alimentos con calorías negativas o, más simplemente, alimentos calórico-negativos. Tienen la virtud de acelerar la tasa metabólica.(m)

La clave está en el metabolismo y en incidencia que ciertos alimentos tienen sobre él

Tengamos en cuenta que todo aquello que comemos se convierte en calorías ya sea una simple acelga o un puré de berenjenas, hasta las avellanas y la manteca. Todo lo que va a nuestro estómago se transforma en contenido calórico, lo cual es bastante parecido a decir que se transforma en energía utilizable.(m)

### **Modificar la velocidad metabólica**

Los alimentos con calorías negativas o calórico-negativos son un grupo de dieciocho vegetales que tienen la virtud de acelerar la tasa metabólica, acrecentando de esa manera el porcentaje de calorías quemadas en cada acción. En general se trata de alimentos especialmente ricos en contenidos de fibras y de agua, con lo cual el cuerpo gasta o invierte un número mayor de calorías después de procesarlos, que aquellas otras que obtendrá del alimento ya procesado. Eso hace que la diferencia entre la ingesta y el gasto sea del orden de lo negativo. Un ejemplo de lo que venimos explicando es el apio, ya que una porción de 100 gramos de apio aporta 14 calorías y el organismo utiliza 30 calorías para lograr metabolizarlo. Por lo tanto, una porción de apio contiene 16 calorías negativas.(m)

## MARCO CONCEPTUAL

**Adelgazar:** Es la pérdida de peso corporal.

**Aquenio:** es un tipo de fruto seco producido por numerosas especies de plantas de flor. Los aquenios son monocarpelados (es decir, forman un único carpelo) e indehiscentes (es decir, la corteza no se abre al madurar).

**Acido hipúrico:** es un ácido orgánico encontrado en la orina de los caballos y otros herbívoros. Las altas concentraciones de este ácido pueden también indicar una intoxicación con tolueno.

**Bebida:** es todo líquido que se bebe

**Concentrado:** Preparación con una elevada concentración de productos químicos que hay que diluir antes del uso.

**Conservantes:** Se denomina **conservante** a cualquier sustancia añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) que pueda detener o minimizar el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos, bacterias, levaduras y moho.

**Coadyuvante:** Sustancia que se agrega a una vacuna para mejorar la respuesta del sistema inmunológico, y que hace que se necesite una cantidad menor de vacunas para brindar protección.

**Cresterías:** Adorno de calado vegetal, generalmente en forma de cresta de gallo.

**Diurético:** Sustancia capaz de incrementar la cantidad de líquido excretado por el organismo.



**Steviosida:** El steviosida es una de las azúcares obtenidas naturalmente de la Stevia rebaudiana, es un glúcido diterpeno de masa molecular 804,80.

**Glucosa:** Es el principal azúcar que se encuentra en sangre, y es la principal fuente de energía del cuerpo. También recibe el nombre de glucosa sanguínea o azúcar sanguíneo.

**Glicina:** es uno de los aminoácidos que forman las proteínas de los seres vivos.

**Hipoglucemias:** es una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, inferior a 50 ó 60 mg por 100 ml

**Mortalidad:** La mortalidad es un término demográfico que designa un número proporcional de muertes en una población y tiempo determinado.

**Morbilidad:** Morbilidad se refiere a los efectos de una enfermedad en una población en el sentido de la proporción de personas

**Nutrición:** es el proceso biológico en el que los organismos asimilan los alimentos y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales.

**Obesidad:** Es la enfermedad en la cual las reservas naturales de energía, almacenadas en el tejido adiposo de los humanos.

**Pasterización:** elevar la temperatura de un alimento líquido a un nivel inferior al de su punto de ebullición durante un corto tiempo, enfriándolo después rápidamente, con la finalidad de destruir los microorganismos sin alterar la composición y cualidades del líquido o alimento

**Rupestres:** Se dice de plantas y comunidades vegetales que se desarrollan en los litosuelos de los roquedos, cantiles y cresterías.

**Sobrepeso:** Indica un exceso de peso en relación con la estatura. Concretamente se refiere a las células pre adiposas, en contraposición a las células adiposas.

**Saborizantes:** son preparados de sustancias que contienen los principios sávido-aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal) o sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio alimento o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso pero no necesariamente con este fin.(12)

**Sucrosa:** Azúcar de mesa; forma de azúcar que el organismo tiene que descomponer y pasar a una forma más simple antes de que la sangre pueda absorberlo

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA**

En este capítulo se describe los materiales empleados, metodología, factores de estudio, tratamientos y diseño experimental utilizados en la presente investigación.

#### **2.1.- CARACTERÍSTICA DEL LUGAR EXPERIMENTAL**

El lugar donde se realizó el proceso de elaboración de la bebida adelgazante fue en la ciudadela Patria, conjunto las Acacias, casa número 22, en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

El análisis físico-químico y microbiológico se lo realizó en los laboratorios LABOLAB en la ciudad de Quito ubicado en la Av. Pérez Guerrero Oe21-11 y Versalles, Oficina 13 Segundo Piso.

## **2.2.-TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se utilizó para la realización de este tema es de tipo **experimental** por lo que en nuestro país no se han realizado investigaciones acerca de este tema, el mismo que servirá como base para la realización de nuevas investigaciones.

La intención primordial para este tipo de investigación es la de describir características de un producto, cosa, persona u otros factores que intervienen en un determinado tema de investigación.

**La investigación experimental** consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

## **2.3.-RECURSOS HUMANOS**

**Directora de tesis:** Ing. Jeny Silva

**Tesista:** Eloisa Escobar

## **2.4.- MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS**

### **2.4.1.- MATERIALES:**

Cocina

Ollas

Cernidero

Fósforos

Botellas de plástico

Agitador

Pipeta

Vaso de precipitación

Tiras de pH

Vasos de precipitación

Cucharas

Probetas

Envases

#### **2.4.2.- EQUIPO:**

Balanza analítica

#### **2.4.3.-INSUMOS:**

Apio

Vinagre de manzana

Saborizante de manzana

Stevia

Miel de Abeja

Agua

#### **2.5.-METODOS Y TÉCNICAS**

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizó métodos como: hipotético, para determinar las hipótesis del problema planteado, deductivo para deducir los hechos mediante la observación y experimental los cuales nos permitieron encontrar procedimientos o caminos para hacer de su actividad una práctica científica. Estos métodos tiene varios pasos: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los hechos.

El método es una serie de pasos sucesivos a través de los cuales se plantean los problemas, se pone a prueba las hipótesis y los instrumentos utilizados en la

investigación, siendo el método un elemento necesario en el proceso de investigación, puesto que si no existieran métodos no sería fácil la demostración de la verdad.

### **2.5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE EXPERIMENTAL**

Para la presente investigación utilizamos el diseño factorial A\*B\*C con doce tratamientos, tres replicas el cual nos dio un total de 36 casos.

Para lo cual utilizamos productos naturales bajos en calorías, diuréticos y con propiedades saciantes, esta bebida es de color café amarillento dado por el apio y vinagre de manzana.

Toda la materia prima es fácil acceso y fue adquirida en los supermercados AKI y MEGAMAXI para garantizar la calidad de los productos utilizados para la elaboración de la bebida.

### **2.6.- DISEÑO EXPERIMENTAL**

En la presente investigación se utilizó el diseño estadístico completamente aleatorio.

El diseño experimental es proporcionar métodos que permitan obtener la mayor cantidad de información válida acerca de una investigación, teniendo en cuenta el factor costo y el uso adecuado del material disponible mediante métodos que permitan disminuir el error experimental.

Un diseño experimental proporciona los datos experimentales, en contraste con los datos de la observación; los datos de la observación se representan como su nombre indica por observaciones de las unidades elementales de una población o de una muestra, y no deben ser cambiados ni modificados por ningún intento de parte de un investigador en el curso de la observación.

## **2.6.1.- VARIABLES E INDICADORES**

### **2.6.1.1.-Variables**

Las variables que fueron analizadas fueron las siguientes:

#### **Variable Independiente**

- Bebida Adelgazante

#### **Variable Dependiente**

- Concentraciones de apio y vinagre de manzana.
- Concentraciones de Endulzantes
- Proporciones de saborizante.

### **2.6.1.2.-INDICADORES:**

#### **Análisis Sensoriales:**

- Olor
- Sabor
- Color

#### **Análisis Físico Químico:**

- pH
- Acidez
- Sólidos totales



- Proteína
- Carbohidratos
- Vitaminas
- Fibra
- Minerales

#### **Análisis Microbiológico:**

- Coliformes
- Escherichia coli
- Salmonella

#### **Determinación de pérdida de peso:**

- Reducción del peso corporal que se realizó tomando cada 15 días por 2 meses a 5 personas.

#### **2.6.2.-FACTOR DE ESTUDIO**

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial  $A \times B \times C$  con tres repeticiones teniéndose un total de 36 casos.

Para la elaboración de la bebida adelgazante utilizamos:

- A)** Tres concentraciones apio y vinagre de manzana
- B)** Dos concentraciones de endulzantes Stevia y Miel de abeja
- C)** Dos proporciones de saborizantes Saborizante de Manzana.

**A concentraciones:**

	<b>Apio</b>	<b>Vinagre de Manzana</b>
<b>a1</b>	90ml	10ml
<b>a2</b>	93ml	7ml
<b>a3</b>	95ml	5ml

**B Concentraciones de endulzantes:**

	<b>Stevia</b>	<b>Miel de Abeja</b>
<b>b1</b>	0,5 % (0,5 gr)	0,5% (0,5gr)
<b>b2</b>	0,8% (0,8 gr)	0,2% (0,2 gr)

**C Proporciones de saborizante:**

	<b>Saborizante de manzana</b>
<b>c1</b>	0,02% (0,02 gr)
<b>c2</b>	0,05% (0,05 gr)

Los porcentajes fueron calculados basados en las especificaciones del saborizante, el cual recomendaba 1 gr/lit.

**2.6.3.-TRATAMIENTOS**

Se realizaron 12 tratamientos con tres réplicas, los mismos que fueron representados de la siguiente manera:

**CUADRO N.- 8 Tratamientos en estudio**

<b>N.-</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>T1</b>	<b>a1b1c1</b>	Apio 90ml y vinagre de manzana 10ml, Stevia 0,5 % y miel de abeja 0,5 %, saborizante 0,02%
<b>T2</b>	<b>a1b1c2</b>	Apio 90ml y vinagre de manzana 10ml, Stevia 0,5% y miel de abeja 0,5%, saborizante 0,05%
<b>T3</b>	<b>a1b2c1</b>	Apio 90ml y vinagre de manzana 10 ml, Stevia 0,8% y miel de abeja 0,2%, saborizante 0,02%
<b>T4</b>	<b>a1b2c2</b>	Apio 90ml y vinagre de manzana 10 ml, Stevia 0,8 y miel de abeja 0,2%, saborizantes 0,05%
<b>T5</b>	<b>a2b1c1</b>	Apio 93ml y vinagre de manzana 7ml, Stevia 0,5% y miel de abeja 0,5% , saborizantes 0,02%
<b>T6</b>	<b>a2b1c2</b>	Apio 93ml y vinagre de manzana 7ml, Stevia 0,5 % y miel de abeja 0,5 %, saborizantes 0,05%
<b>T7</b>	<b>a2b2c1</b>	Apio 93ml y vinagre de manzana 7ml, stevia 0,8% y miel de abeja 0,2%, saborizantes 0,02%
<b>T8</b>	<b>a2b2c2</b>	Apio 93ml y vinagre de manzana 7ml, Stevia 0,8% y miel de abeja 0,2% , saborizantes 0,05%
<b>T9</b>	<b>a3b1c1</b>	Apio 95ml y vinagre de manzana 5ml, Stevia 0,5% y miel de abeja 0,5%, saborizantes 0,02%
<b>T10</b>	<b>a3b1c2</b>	Apio 95ml, vinagre de manzana 5ml, Stevia 0,5% y miel de abeja 0,5%, saborizantes 0,05%
<b>T11</b>	<b>a3b2c1</b>	Apio 95ml y vinagre de manzana 5ml, Stevia 0,8% y miel de abeja 0,2%, saborizantes 0,02%
<b>T12</b>	<b>a3b2c2</b>	Apio 95ml y vinagre de manzana 5ml, Stevia 0,8% y miel de abeja 0,2%, saborizante 0,05%

Se realizará 12 tratamientos con tres replicaciones, dándonos 36 casos, se utilizará la prueba de Tukey

**CUADRO N° 9. Análisis de Varianza**

	<b>Grados de libertad</b>
<b>Total</b>	35
<b>Replicas</b>	2
<b>Factor A</b>	2
<b>Factor B</b>	1
<b>Factor C</b>	1
<b>Interacción factor AB</b>	2
<b>Interacción factor AC</b>	2
<b>Interacción Factor BC</b>	1
<b>Interacción factor ABC</b>	2
<b>ERROR</b>	<b>22</b>

#### **2.6.4.-PRUEBAS ESTADISTICAS**

En el ensayo se utilizó el análisis de varianza (ADEVA), para los valores significativos se aplicó la prueba de significación de TUKEY.

También se utilizó para los valores no significativos el método no paramétrico llamado DISTRIBUCION JI CUADRADO O CHI CUADRADO, cuyo nombre se deriva del uso como símbolo de la letra griega x, la que se lee ji o chi. La fórmula que se aplica, para el cálculo de esta distribución, es la siguiente:( Anexo N.- 4)

$$Chi^2 = \sum \frac{(o - E)^2}{E}$$

## **2.7.- METODOLOGÍA**

Para la elaboración de la bebida adelgazante se siguió los siguientes pasos:

### **2.7.1.-Recepción de la materia prima**

La materia prima como el apio fresco, vinagre de manzana, Stevia y miel de abeja fueron comprados en los supermercados AKI y MEGAMAXI de la ciudad de Ambato ubicados en Av. Atahualpa y Av. Víctor Hugo, al sur de la ciudad, y el saborizante de manzana fue adquirido en la ciudad de Latacunga en las calles Antonia vela entre Pastaza y Padre Manuel Salcedo.

Se realizó la compra de los productos en estos supermercados para garantizar la calidad e inocuidad de cada uno de ellos.

### **2.7.2.-Lavado**

Se lavó el apio con abundante agua limpia para la eliminación de cualquier impureza o residuo de tierra que haya quedado al momento de su recolección.

### **2.7.3.-Obtención de la infusión de apio**

Hervimos 100ml de agua y colocamos 15gr de apio.

### **2.7.4.-Elaboracion de la bebida**

Medimos los ml de apio y de vinagre de manzana de acuerdo con las concentraciones de los distintos tratamientos de estudio.

	<b>Apio</b>	<b>Vinagre de Manzana</b>
<b>a1</b>	95ml	5ml
<b>a2</b>	93ml	7ml
<b>a3</b>	90ml	10ml

### **2.7.5.-Medición del pH**

Medimos el pH con la ayuda de las tiras de pH, al medir todos los tratamientos estos presentaban un pH de entre 3.8 a 4 aproximadamente.

### **2.7.6.-Adición de endulzantes**

Pesamos en una balanza analítica de la ciudad de Ambato perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato los endulzantes naturales utilizados para la elaboración de la bebida adelgazante, la Stevia y miel de abeja en las distintas proporciones señaladas.

	<b>Stevia</b>	<b>Miel de Abeja</b>
<b>b1</b>	0,5 % (0,5 gr)	0,5% (0,5 gr )
<b>b2</b>	0,8% (0,8 gr)	0,2% (0,2 gr)

### **2.7.7.-Adición de saborizante**

Añadimos el saborizante de manzana basándonos un poco en las concentraciones señaladas en el envase del saborizante, por lo que se recomienda añadir 1gr/lt.

	<b>Saborizante de manzana</b>
<b>c1</b>	0,02% (0,02 gr)
<b>c2</b>	0,05% (0,05 gr)

### **2.7.8.-Pasteurización**

Se realizó la pasteurización de la bebida a 72°C por 15 minutos, la misma que se la realizó de forma casera, esto para evitar y eliminar algún posible microorganismo que pueda afectar las características de la bebida.

### **2.7.9.-Envasado**

Se lo realizó en botellas de plástico de 100ml previamente esterilizadas; a demás cada botella se codificaba de acuerdo al tratamiento correspondiente realizado.

### **2.7.10.-Almacenado**

Se lo mantuvo a 4°C en refrigeración.

### **2.7.11.-Pruebas de catación**

Se realizo la prueba de catación con los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de los cursos de tercero, cuarto y octavo semestre de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.(Anexo 2)

### **2.7.12.-Pruebas físico-químicas y microbiológicas**

Se las realizó en la ciudad de Quito en los laboratorios llamados LABOLAB ubicados en la Av. Pérez Guerrero y Versalles, oficina 13 Segundo piso, las pruebas físico-químicas que se realizaron fueron de: pH, acidez, sólidos totales, proteína, carbohidratos, vitaminas, fibra, minerales, y los análisis microbiológicos fueron: Coliformes, Escherichia coli, Salmonella.(Anexo 3)

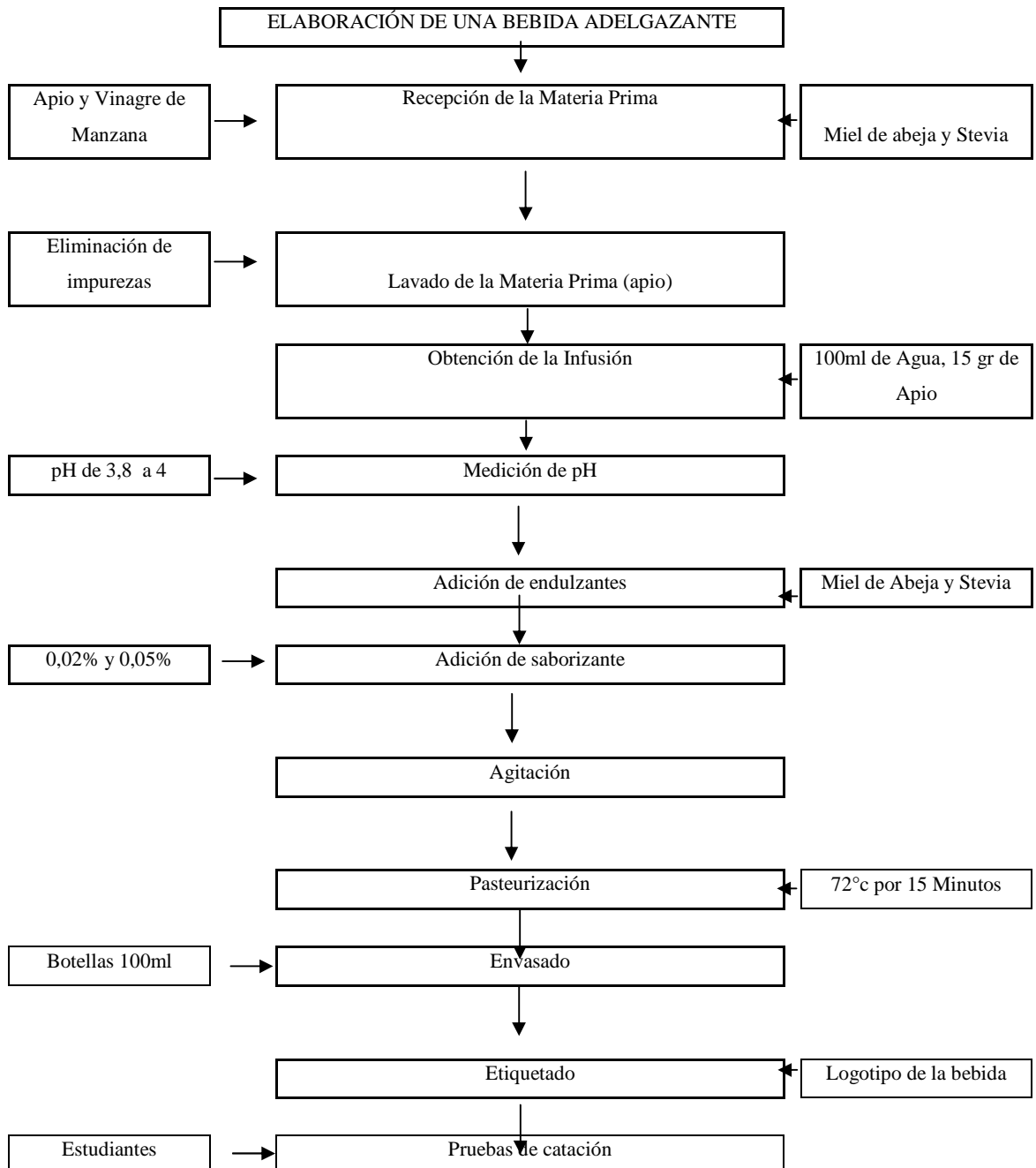
### **2.7.13.-Evaluacion de la bebida**

Se evaluó la bebida a 5 personas en un lapso de dos meses, determinando el peso inicial y su peso cada 15 días.

La bebida fue tomada todos los día en ayunas durante los dos meses de prueba.

## 2.8.-FLUJOGRAMA DEL PROCESO

### FLUJOGRAMA DE PROCESO DE UNA BEBIDA ADELGAZANTE





## **CAPITULO III**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo describiremos los resultados que obtuvimos en la investigación y su discusión los mismos que fueron establecidos a través del análisis estadístico de función de varianza ANOVA – 1. Se pudo determinar el mejor tratamiento de acuerdo con el análisis estadístico de los resultados obtenidos con su respectivo análisis y discusión de cada una de las variables establecidas y evaluadas en el presente estudio:

- Color
- Sabor
- Olor

### 3.1.1.- ANÁLISIS ORGANOLEPTICOS

#### 3.1.1.1.- COLOR

**TABLA N.-1:**

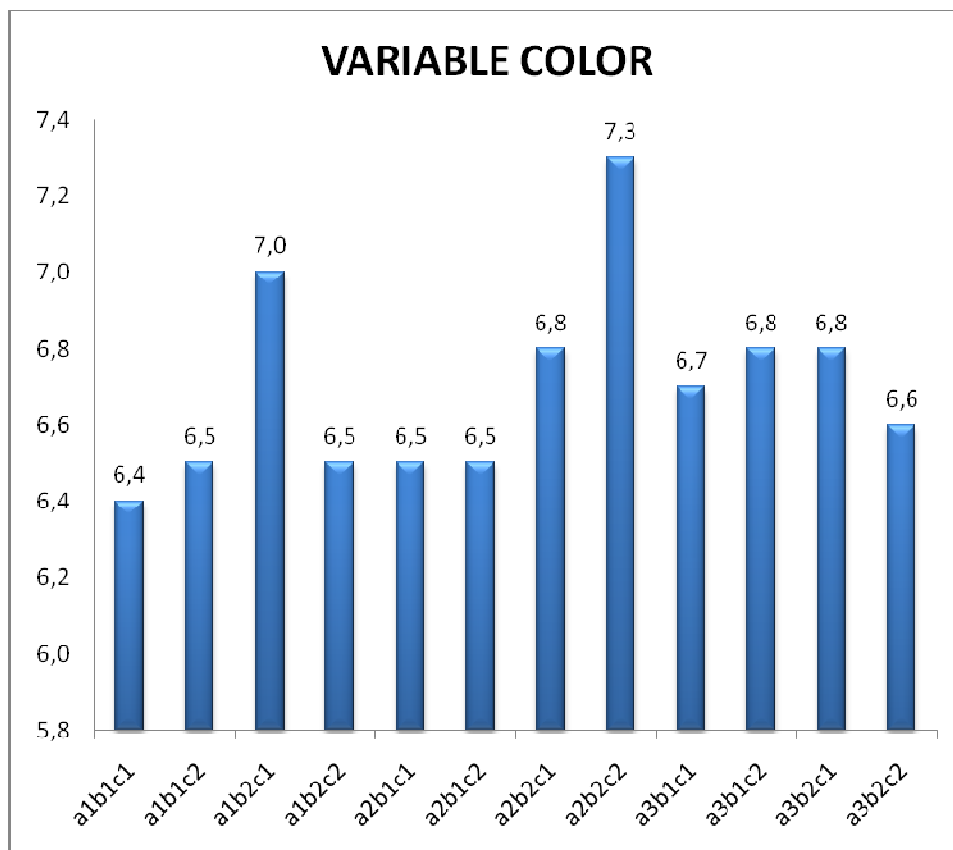
**Tabla de los valores de la variable color**

<b>VARIABLE COLOR</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>REPLICACIONES</b>			<b>TOTAL</b>
<b>N°</b>	<b>MUETRAS</b>	<b>REPLICA N° 1</b>	<b>REPLICA N°2</b>	<b>REPLICA N °3</b>	
1	a1b1c1	2,1	2,1	2,3	6,4
2	a1b1c2	2,1	2,0	2,4	6,5
3	a1b2c1	2,3	2,3	2,4	7,0
4	a1b2c2	2,2	2,1	2,3	6,5
5	a2b1c1	2,0	2,1	2,4	6,5
6	a2b1c2	2,2	2,0	2,3	6,5
7	a2b2c1	2,3	2,2	2,3	6,8
8	a2b2c2	2,4	2,3	2,6	7,3
9	a3b1c1	2,2	2,2	2,3	6,7
10	a3b1c2	2,3	2,0	2,4	6,8
11	a3b2c1	2,4	2,1	2,3	6,8
12	a3b2c2	2,2	2,0	2,4	6,6

**Fuente: encuestas**

**Elaborado por tesista**

**GRAFICO N° 1**  
**Total De La Variable Color**



**Fuente: Tabla N°1**

**Elaborado por la tesista**

**TABLA N° 2**  
**TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA**  
**VARIABLE COLOR**

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	Probabilidad
<b>Replicaciones</b>	2	0,377222	0,188611	24,49	0,0000
<b>A:</b>	2	0,0105556	0,00527778	0,69	0,5144
<b>B:</b>	1	0,0802778	0,0802778	10,42	0,0039*
<b>C:</b>	1	0,000277778	0,000277778	0,04	0,8511
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	2	0,0505556	0,0252778	3,28	0,0566
<b>AC</b>	2	0,0372222	0,0186111	2,42	0,1125
<b>BC</b>	1	0,000277778	0,000277778	0,04	0,8511
<b>ABC</b>	2	0,0372222	0,0186111	2,42	0,1125
<b>RESIDUAL</b>	22	0,169444	0,00770202		
<b>TOTAL</b>	35	0,763056	35		

**Elaborado por la tesista**

**COEFICIENTE DE VARIACIÓN:**

**Gran Media (144):** 2,23611

**Cuadrados medios (error):** 0,00770202

$$\text{Coeficiente de variación: } \frac{\sqrt{0,0747337}}{2,23611} \times 100$$

*Coeficiente de variación* : 12,22%

**Ho(FA), Ho(FB), Ho(FC), Ho(FAxB), Ho(FAxC), Ho(FBxC), Ho(FAxBxC)**  
=Igualdad de tratamientos

**H1(FA), H1(FB), H1(FC), H1(FAxB), H1(FAxC), H1(FBxC), H1(FAxBxC)** =Por lo menos un tratamiento es diferente

El análisis de varianza para el atributo color, tabla N° 2 mostró diferencia significativa para el Factor B, demostrando que el factor (concentraciones de endulzantes) está asociado con la aceptación del color para el producto elaborado por distintos tratamientos, y que ningún efecto sobre la aceptación (color) tendrá el Factor A y el Factor C, mientras que para las interacciones no existe diferencias significativas, por lo que se rechazó la hipótesis nula para el Factor B y se aceptó la hipótesis alternativa, siendo necesario realizar la prueba de significación para el Factor B, para conocer la concentración de endulzante de mayor aceptación.

**TABLA N.- 3**

**PRUEBA DE TUKEY PARA EL FACTOR B**

<b>FACTOR B</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGOS</b>
<b>ORDENEDOS</b>		
-----		
<b>1(Stevia0,05% + Miel de Abeja 0,05%)</b>	2,18889	<b>B</b>
<b>2(Stevia0,08% + Miel de Abeja 0,02%)</b>	2,28333	<b>A</b>

Mediante la prueba de Tukey para el Factor B, se estableció que la concentración de: stevia 0,8% + miel de abeja 0,2%, alcanzo una calificación de 2,283; correspondiente al descriptor “muy agradable”, concluyendo que a los papelistas prefieren mayores concentraciones de endulzantes.

### 3.1.1.2.-SABOR

TABLA N°4

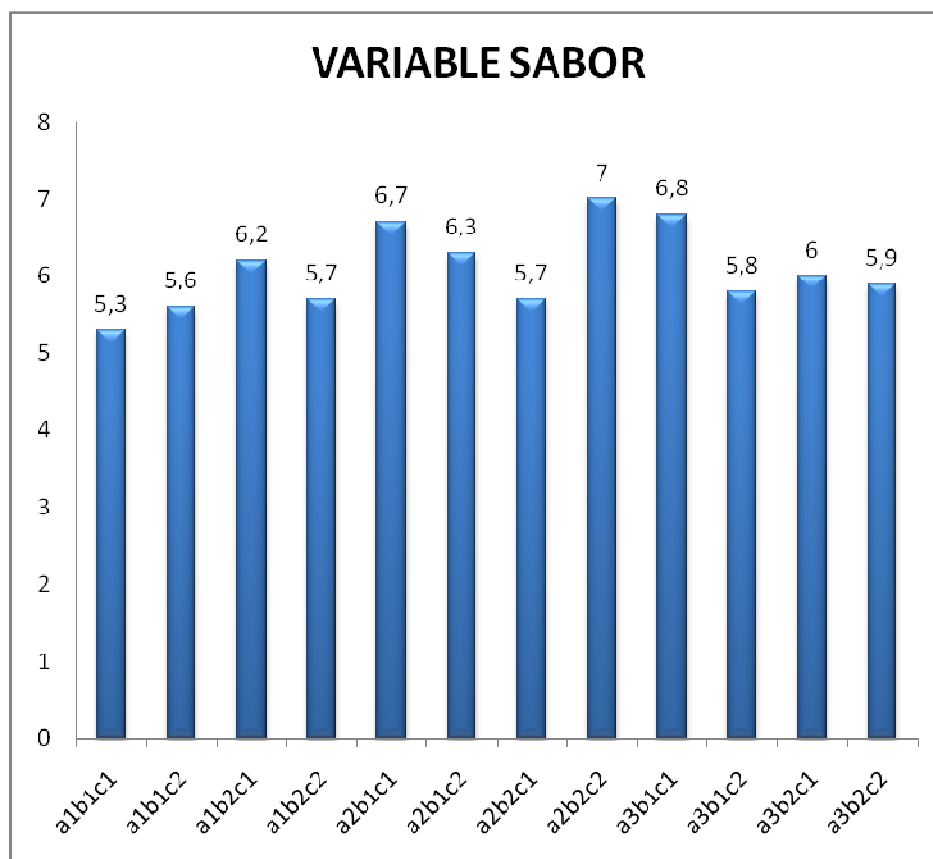
Tabla de los valores de la variable sabor

VARIABLE SABOR					
TRATAMIENTOS		REPLICACIONES			TOTAL
N°	MUETRAS	REPLICA N° 1	REPLICA N°2	REPLICA N° 3	
1	a1b1c1	1,8	1,4	2,0	5,3
2	a1b1c2	1,9	1,4	2,3	5,6
3	a1b2c1	2,1	1,8	2,3	6,2
4	a1b2c2	1,8	1,4	2,4	5,7
5	a2b1c1	2,3	1,8	2,4	6,7
6	a2b1c2	2,2	1,7	2,4	6,3
7	a2b2c1	2,2	1,4	2,1	5,7
8	a2b2c2	2,4	2,0	2,6	7,0
9	a3b1c1	2,4	1,8	2,6	6,8
10	a3b1c2	1,8	1,6	2,4	5,8
11	a3b2c1	2,2	1,7	2,2	6,0
12	a3b2c2	2,2	1,5	2,3	5,9

Fuente: encuestas

Elaborado por la tesista

**GRAFICO N° 2**  
**Total De La Variable Sabor**



**Fuente: Tabla N°4**

**Elaborado por la tesista**



**TABLA N°5**  
**Tabla de análisis de varianza**  
**Variable sabor**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Razón de Varianza</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>Replicaciones</b>	2	3.144	1.572	97.1123	0.0000
<b>Factor A</b>	2	0.374	0.187	11.5491	0.0004*
<b>Factor B</b>	1	0.004	0.004	0.2746	
<b>AB</b>	2	0.101	0.050	3.1061	0.0648
<b>Factor C</b>	1	0.001	0.001	0.0686	
<b>AC</b>	2	0.204	0.102	6.2980	0.0069*
<b>BC</b>	1	0.054	0.054	3.3635	0.0802
<b>ABC</b>	2	0.284	0.142	8.7691	0.0016*
<b>Error</b>	22	0.356	0.016		
<b>Total</b>	35	4.522			

**Elaborado por la tesista**

**Coefficiente de Variación: 6.29%**

El análisis de varianza para el atributo sabor, tabla N° 5 mostró diferencias significativas para el Factor A, la interacción AxC y para la interacción AxBxC, demostrando que el factor (concentraciones de apio y vinagre de manzana) está asociado con la aceptación del sabor, y que ningún efecto sobre la aceptación (sabor) tendrá el Factor B y el Factor C, el efecto significativo encontrado para la intención AxC demuestra que las concentraciones de: apio + vinagre de manzana y las

proporciones de saborizante de manzana inciden en la aceptación del sabor de la bebida, con la determinación de la significancia estadística para la interacción AxBxC se determinó que al combinar los tres factores en estudio, estos inciden directamente en la aceptación del producto elaborado bajo distintas condiciones. Se rechazó la hipótesis nula para el Factor A, la interacción AxC y para la interacción AxBxC, por lo que fue necesario realizar las pruebas de significación para los factores y interacciones mencionadas.

**TABLA N°6**  
**PRUEBA DE TUKEY PARA EL FACTOR B**

<b>FACTOR B</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGOS</b>
<b>ORDENADOS</b>		
<b>2(93ml de apio + 7ml de vinagre de manzana)</b>	2.125	A
<b>3(95ml de apio + 5ml de vinagre de manzana)</b>	2.058	A
<b>1(90ml de apio + 10ml de vinagre de manzana)</b>	1.883	B

**Elaborado por la tesista**

Mediante la prueba de Tukey para el Factor A, se estableció que la concentración de: apio + vinagre de manzana, alcanzó una calificación de 2,125; correspondiente al descriptor “muy agradable”, concluyendo que a los papelistas prefieren una concentración intermedia (93 ml y 7 ml) de ingredientes.

**TABLA N°7**  
**PRUEBA DE TUKEY PARA EL FACTOR AXC**

<b>FACTOR AXC</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGOS ORDENADOS</b>
4 (a2c2)	2.217	A
5 (a3c1)	2.150	AB
3 (a2c1)	2.033	ABC
6 (a3c2)	1.967	BC
1 (a1c1)	1.900	C
2 (a1c2)	1.867	C

**Elaborado por la tesista**

Mediante la prueba de Tukey para la interacción AxC, se estableció que el tratamiento que alcanzo la mayor calificación fue el a2,c2: 93 ml de apio + 7 ml de vinagre de manzana y 0,05% de saborizante de manzana, correspondiente al descriptor “muy agradable”, resultado de concuerda con el nivel de preferencia para las concentraciones del Factor A (a2)

**TABLA N°8**  
**PRUEBA DE TUKEY PARA EL FACTOR AXBXC**

<b>FACTOR AXBXC</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGOS ORDENADOS</b>
<b>8 (a2b2c2)</b>	2.333	A
<b>9 (a3b1c1)</b>	2.267	AB
<b>5 (a2b1c1)</b>	2.167	ABC
<b>6 (a2b1c2)</b>	2.100	ABCD
<b>3 (a1b2c1)</b>	2.067	ABCD
<b>11(a3b2c1)</b>	2.033	ABCD
<b>12(a3b2c2)</b>	2.000	ABCD
<b>10(a3b1c2)</b>	1.933	BCD
<b>7 (a2b2c1)</b>	1.900	BCD
<b>4 (a1b2c1)</b>	1.867	CD
<b>2 (a1b1c2)</b>	1.867	CD
<b>1 (a1b1c1)</b>	1.733	D

**Elaborado por la tesista**

Mediante la prueba de Tukey para la interacción AxBxC, se estableció que el tratamiento que alcanzo la mayor calificación fue el a2b2c2: 93 ml de apio + 7 ml de vinagre de manzana, Stevia 0,8% + miel de abeja 0,2% y 0,05% de saborizante de manzana, correspondiente al descriptor “muy agradable”, resultado de concuerda con el nivel de preferencia para las concentraciones de la interacción AxC (a2,c2)

### 3.1.1.3.- OLOR

**TABLA N°9**

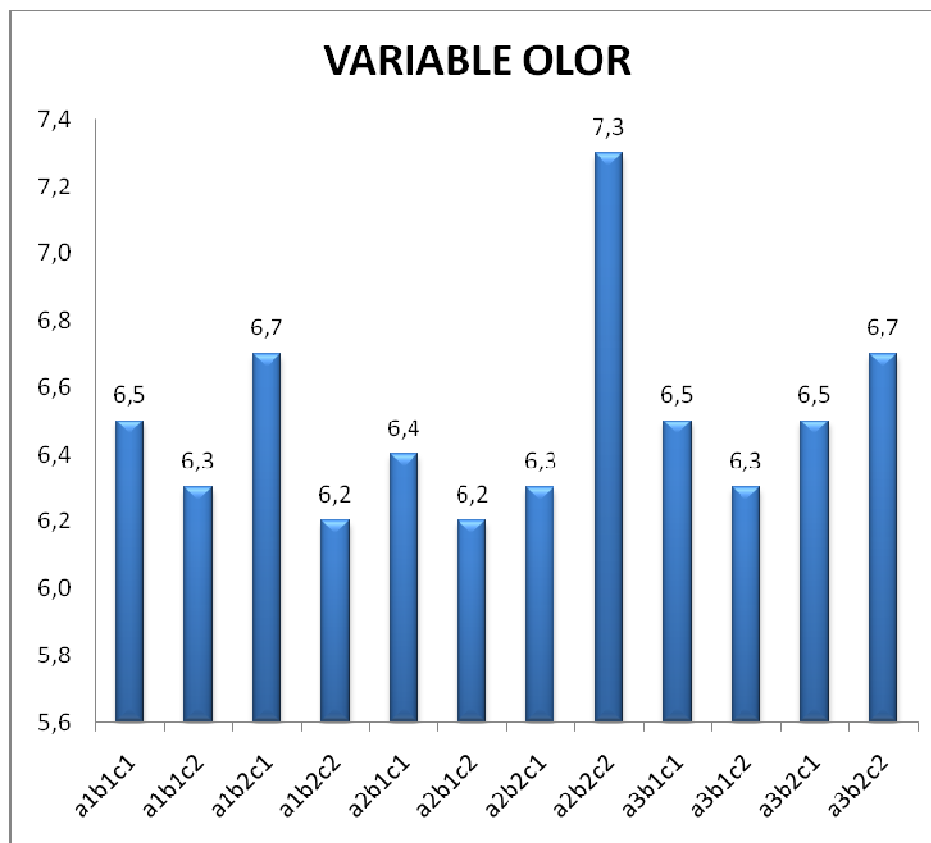
**Tabla de los valores de la variable olor**

<b>VARIABLE OLOR</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>REPLICACIONES</b>			<b>TOTAL</b>
<b>N°</b>	<b>MUETRAS</b>	<b>REPLICA N° 1</b>	<b>REPLICA N°2</b>	<b>REPLICA N° 3</b>	
1	a1b1c1	2,3	2,0	2,2	6,5
2	a1b1c2	2,3	1,8	2,3	6,3
3	a1b2c1	2,3	2,2	2,3	6,7
4	a1b2c2	2,1	1,7	2,4	6,2
5	a2b1c1	1,7	2,2	2,6	6,4
6	a2b1c2	2,0	2,0	2,2	6,2
7	a2b2c1	2,1	1,9	2,3	6,3
8	a2b2c2	2,6	2,3	2,5	7,3
9	a3b1c1	2,4	1,9	2,2	6,5
10	a3b1c2	2,1	1,9	2,3	6,3
11	a3b2c1	2,3	1,9	2,3	6,5
12	a3b2c2	2,3	2,1	2,3	6,7

**Fuente: encuestas**

**Elaborado por la tesista**

**GRAFICO N° 3**  
**TOTAL DE LA VARIABLE OLOR**



**Fuente: Tabla N°10**

**Elaborado por la tesista**

**TABLA N°10**  
**Tabla de análisis de varianza**  
**Variable olor**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Razón de Varianza</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>Replicaciones</b>	2	0.687	0.343	11.1078	0.0005
<b>Factor A</b>	2	0.012	0.006	0.1887	
<b>Factor B</b>	1	0.062	0.062	2.0221	0.1691
<b>AB</b>	2	0.035	0.017	0.5662	
<b>Factor C</b>	1	0.000	0.000	0.0090	
<b>AC</b>	2	0.094	0.047	1.5188	0.2411
<b>BC</b>	1	0.047	0.047	1.5188	0.2308
<b>ABC</b>	2	0.151	0.075	2.4355	0.1108
<b>Error</b>	22	0.680	0.031		
<b>Total</b>	35	1.767			

**Elaborado por la tesista**

**Coefficiente de Variación: 8.08%**

La probabilidad para los tratamientos establecidos en cuanto a la variable olor es menor que 0,05, lo que quiere decir que la bebida esta en un rango de poco olor, por lo que no afecta a la olfatibilidad del producto.

El análisis de varianza para el atributo olor, tabla N°10 no mostró diferencias significativas para los factores y sus interacciones. Entonces fue necesario realizar 1 prueba no paramétrica llamada Distribución JI o CHI cuadrado. Para determinar el mejor tratamiento en cuanto al atributo menciona.

**Donde:**

**A1** = Desagradable

**A2**= Poco Agradable

**A3**= Muy Agradable

**TABLA N.- 11**

**Frecuencia de la replica 1 de la variable olor**

<b>REPLICA N.- 1</b>				
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>TOTAL</b>
<b>M1</b>	1	6	5	12
<b>M2</b>	1	7	4	12
<b>M3</b>	1	7	4	12
<b>M4</b>	2	7	3	12
<b>M5</b>	4	8		12
<b>M6</b>	2	8	2	12
<b>M7</b>	3	5	4	12
<b>M8</b>	0	5	7	12
<b>M9</b>	0	7	5	12
<b>M10</b>	2	7	3	12
<b>M11</b>	2	5	5	12
<b>M12</b>	1	7	4	12
	19	79	46	144

**Fuente: Encuestas**

**Elaborado por la tesista**



**TABLA N.- 12**

**Frecuencia de la réplica 2 de la variable olor**

<b>REPLICA N .- 2</b>				
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>TOTAL</b>
<b>M1</b>	2	8	2	12
<b>M2</b>	5	5	2	12
<b>M3</b>	1	8	3	12
<b>M4</b>	6	4	2	12
<b>M5</b>	1	8	3	12
<b>M6</b>	1	10	1	12
<b>M7</b>	3	7	2	12
<b>M8</b>	3	3	6	12
<b>M9</b>	2	9	1	12
<b>M10</b>	3	7	2	12
<b>M11</b>	3	7	2	12
<b>M12</b>	2	7	3	12
	32	83	29	144

**Fuente: Encuestas**

**Elaborado por la tesista**

**TABLA N.- 13**

**Frecuencia de la replica 3 de la variable olor**

<b>REPLICA N.- 3</b>				
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>TOTAL</b>
<b>M1</b>	2	6	4	12
<b>M2</b>	5	6	1	12
<b>M3</b>	2	5	5	12
<b>M4</b>	2	3	7	12
<b>M5</b>	0	5	7	12
<b>M6</b>	1	8	3	12
<b>M7</b>	1	6	5	12
<b>M8</b>	0	6	6	12
<b>M9</b>	2	6	4	12
<b>M10</b>	0	9	3	12
<b>M11</b>	0	8	4	12
<b>M12</b>	0	8	4	12
	15	76	53	144

**Fuente: Encuestas**

**Elaborado por la tesista**

**TABLA N.- 14**

**Total de la sumatoria de las frecuencias de las replicas**

<b>TOTAL DE REPLICAS</b>					<b>%</b>			
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>TOTAL</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>TOTAL%</b>
<b>M1</b>	5	20	11	<b>36</b>	13,89	55,6	30,6	100
<b>M2</b>	11	18	7	<b>36</b>	30,56	50,0	19,4	100
<b>M3</b>	4	20	12	<b>36</b>	11,11	55,6	33,3	100
<b>M4</b>	10	14	12	<b>36</b>	27,78	38,9	33,3	100
<b>M5</b>	5	21	10	<b>36</b>	13,89	58,3	27,8	100
<b>M6</b>	4	26	6	<b>36</b>	11,11	72,2	16,7	100
<b>M7</b>	7	18	11	<b>36</b>	19,44	50,0	30,6	100
<b>M8</b>	3	14	19	<b>36</b>	8,333	38,9	52,8	100
<b>M9</b>	4	22	10	<b>36</b>	11,11	61,1	27,8	100
<b>M10</b>	5	23	8	<b>36</b>	13,89	63,9	22,2	100
<b>M11</b>	5	20	11	<b>36</b>	13,89	55,6	30,6	100
<b>M12</b>	3	22	11	<b>36</b>	8,333	61,1	30,6	100
	<b>66</b>	<b>238</b>	<b>128</b>	<b>432</b>				

**Elaborado por la tesista**

**Estadísticamente:** El olor del tratamiento M8 o T8 tiene un total de 19 de MUY AGRADABLE, registrando el porcentaje más alto.

**TABLA N.- 15****Análisis estadístico de los tratamientos**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>A3</b>	<b>A3/128</b>	<b>(A3/128)*100</b>
M1	11	0,0859375	8,59375
M2	7	0,0546875	5,46875
M3	12	0,09375	9,375
M4	12	0,09375	9,375
M5	10	0,078125	7,8125
M6	6	0,046875	4,6875
M7	11	0,0859375	8,59375
M8	19	0,1484375	14,84375
M9	10	0,078125	7,8125
M10	8	0,0625	6,25
M11	11	0,0859375	8,59375
M12	11	0,0859375	8,59375
	128	1	100

**Elaborado por la Tesista**

Aplicamos esta fórmula para la obtención de E1, E2,E3, que es igual al total de la columna por el total de la hilera dividido para el total

$$E1 = \frac{\text{total de columna} \times \text{total de hilera}}{\text{total}}$$

$$E1 = \frac{66 \times 36}{432}$$

$$E1 = 5,50$$

$$E2 = \frac{\text{total de columna} \times \text{total de hilera}}{\text{total}}$$

$$E2 = \frac{238 \times 36}{432}$$

$$E2 = 19,83$$

$$E3 = \frac{\text{total de columna} \times \text{total de hilera}}{\text{total}}$$

$$E3 = \frac{128 \times 36}{432}$$

$$E3 = 10,66$$

<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>
<b>5,50</b>	<b>19,83</b>	<b>10,67</b>

Donde (o) es igual a la sumatoria de los valores A1,A2,A3 de cada replica y cada tratamiento, (E) son los valores obtenidos del resultado de la formula que se encuentra arriba, ( o-E) es igual a la resta de la sumatoria de los valores de cada replica menos los valores obtenidos de la formula, **(o-E)2/E** es igual a la resta de los valores de o y E elevados al cuadrado y dividido para los valores obtenidos de E para cada parámetro.

**TABLA .-16**  
**Tabla de la sumatoria**

	PARAMETROS			PARAMETROS			PARAMETROS			PARAMETROS		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
	o	o	o	E	E	E	o - E	o - E	o - E	(o-E) <sup>2</sup> /E	(o-2)/ E	(o-2)/ E
<b>M1</b>	5	20	11	5,50	19,83	10,67	-0,50	0,17	0,33	0,05	0,00	0,01
<b>M2</b>	11	18	7	5,50	19,83	10,67	5,50	-1,83	-3,67	5,50	0,17	1,26
<b>M3</b>	4	20	12	5,50	19,83	10,67	-1,50	0,17	1,33	0,41	0,00	0,17
<b>M4</b>	10	14	12	5,50	19,83	10,67	4,50	-5,83	1,33	3,68	1,71	0,17
<b>M5</b>	5	21	10	5,50	19,83	10,67	-0,50	1,17	-0,67	0,05	0,07	0,04
<b>M6</b>	4	26	6	5,50	19,83	10,67	-1,50	6,17	-4,67	0,41	1,92	2,04
<b>M7</b>	7	18	11	5,50	19,83	10,67	1,50	-1,83	0,33	0,41	0,17	0,01
<b>M8</b>	3	14	19	5,50	19,83	10,67	-2,50	-5,83	8,33	1,14	1,71	6,50
<b>M9</b>	4	22	10	5,50	19,83	10,67	-1,50	2,17	-0,67	0,41	0,24	0,04
<b>M10</b>	5	23	8	5,50	19,83	10,67	-0,50	3,17	-2,67	0,05	0,51	0,67
<b>M11</b>	5	20	11	5,50	19,83	10,67	-0,50	0,17	0,33	0,05	0,00	0,01
<b>M12</b>	3	22	11	5,50	19,83	10,67	-2,50	2,17	0,33	1,14	0,24	0,01
										<b>13,27</b>	<b>6,74</b>	<b>10,93</b>

**Fuente: Encuestas**

**Elaborado por la tesista**

$$Chi^2 = \sum \frac{(o - E)^2}{E}$$

$$Chi^2 = 30,95$$

Una vez que obtuvimos los resultados de Chi cuadrado aplicamos la fórmula para obtener los grados de libertad en los que las categorías son 3 (desagradable, poco agradable, muy agradable) y restamos 1 lo que nos da un total de 2 categorías, los tratamientos que son 12 (T1,T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11,T12) menos 1

lo que nos da un total de 11 tratamientos y observamos en la tabla de  $\chi^2$ , podemos trabajar con los valores de 0,05 o con 0,01.

$$\text{Grados de libertad} = \begin{cases} (\text{categorias A} - 1) \\ (\text{tratamientos} - 1) \end{cases}$$

$$GL = (2) \times (11)$$

$$GL = 22 \quad (0,05)$$

$$\chi^2 \text{ tabla} = 33,92$$

$H_0$  = todos los tratamientos son iguales en color

$H_1$  = Por lo menos un tratamiento es diferente en su color

Por lo que podemos decir que 30,95 es  $<$  33,92 por lo que se tiene una igualdad de tratamientos, rechaza la  $H_1$  y se acepta la  $H_0$ .

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la variable olor pudimos determinar que M8 o T8 (Apio 93ml y vinagre de manzana 7 ml, Stevia 8% y miel de abeja 0,2%, saborizante al 0,05%) es el mejor tratamiento ya que tiene mayor porcentaje (15%) de olor muy bueno.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas de catación el mejor tratamiento es: T8, a2b2c2 ( Apio 93ml y vinagre de manzana 7ml, Stevia 0,8% y miel de abeja 0,2% , saborizantes 39%), en el cual la concentración de la infusión de apio es de 93ml y la adición de vinagre de manzana es de 7 ml, siendo este endulzado con Stevia al 0,8% lo que nos da un valor de 0,75gr y miel en un 0,2% dándonos transformando a gramos un total de 0,18gr, utilizando saborizante de manzana al 0,05%.

Los tratamientos fueron catados por estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de los cursos de tercero, cuarto y octavo de la carrera de Ing. Agroindustrial; mediante el análisis estadístico se determinó el mejor tratamiento,

siendo este el T8 (a2b2c2), el mismo que fue sometido a pruebas físico químicas y microbiológicas.

### 3.2.-ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

De acuerdo a análisis estadísticos se pudo determinar el mejor tratamiento el cual fue a2b2c2, al mismo que se lo realizó los siguientes análisis:

#### 3.2.1.-ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO (Anexo N°3)

**TABLA N.- 17**  
**Análisis físico químico de la bebida adelgazante**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
pH (20°C):	INEN 389	3.92
Extracto seco (%)	PEE/LA/07	1.02
Acidez( como ácido cítrico)	PEE/LA/06	0.28
Proteína (%)	PEE/LA/01	0.00
Ceniza (%)	PEE/LA/03	0.05
Fibra (%)	INEN 522	0,00
Carbohidratos totales (%)	Calculo	0.96
Hierro (mg/100g)	Espectrofotométrico	1.58
Vitamina C	HPLC	9.25

**Fuente: Resultado de análisis Labolab**

A través de los resultados obtenidos en el análisis físico-químico de la bebida se pudo observar que T8 tiene un alto contenido de vitamina C y hierro, lo cual es resultado de la utilización de productos ricos en estas como el apio y el Vinagre de manzana.



### 3.2.2.-ANALISIS ORGANOLEPTICO (Anexo N°3)

**TABLA N.- 18**  
**Bebida adelgazante**

<b>COLOR</b>	Café amarillento
<b>OLOR</b>	Característico
<b>SABOR</b>	Característico
<b>ASPECTO</b>	Líquido Turbio

**Fuente: Resultado de análisis Labolab**

### 3.2.3.-ANALISIS MICROBIOLÓGICO (Anexo N°3)

**TABLA N.-19**  
**Bebida adelgazante**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>METODO</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)</b>	NTE INEN 1529-5	<10
<b>Recuento de Coliformes totales (ufc/g)</b>	NTE INEN 1529-7	<10
<b>Recuento de Mohos (upm/g)</b>	NTE INEN 1529-10	<10
<b>Recuento de Levaduras (upl/g)</b>	NTE INEN 1529-10	<10
<b>Recuento de Escherichia coli (ufc/g)</b>	NTE INEN 1529-10	<10
<b>Investigación de Salmonella (25g)</b>	NTE INEN 1529-15	Ausencia

**Fuente: Resultado de análisis Labolab**

Este producto cumple con los parámetros microbiológicos.

### 3.3.-TOMA DE PESOS DE 5 PERSONAS

En el siguiente cuadro están los pesos, los cuales fueron tomados cada 15 días durante dos meses, la bebida adelgazante fue tomada (100ml) en ayunas para que tenga más efectividad.

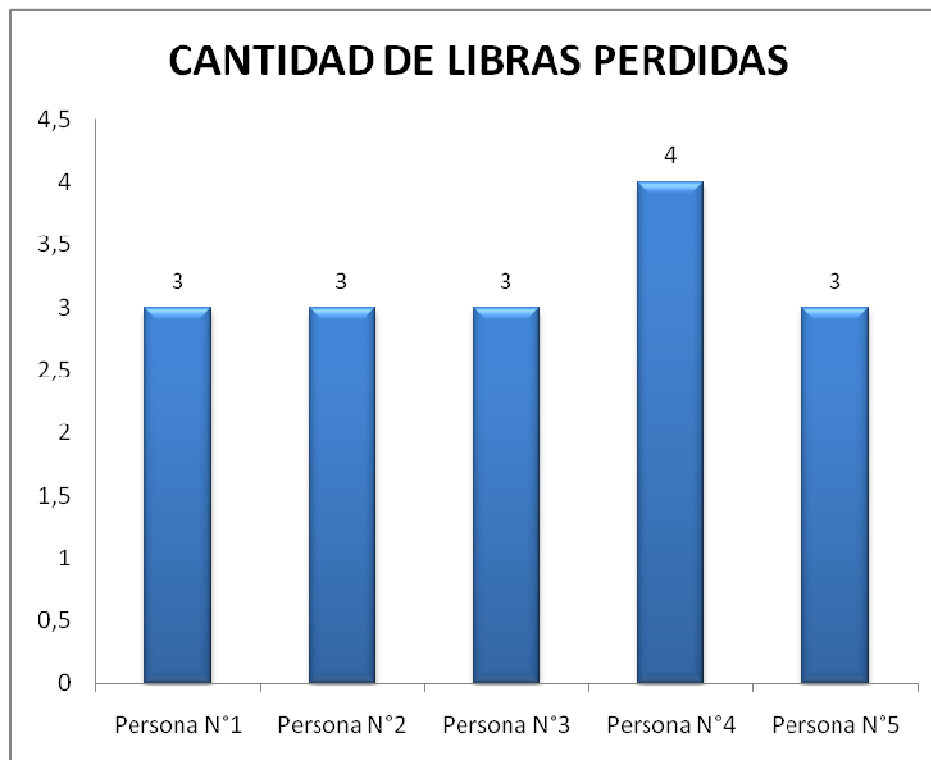
**TABLA N.-20**

**Toma de pesos**

<b>PERSONAS</b>	<b>PESO INICIAL 15/02/10</b>	<b>15 DÍAS 30/03/10</b>	<b>30 DÍAS 13/04/10</b>	<b>45 DÍAS 27/04/10</b>	<b>60 DÍAS 11/05/10</b>	<b>Lb. PERDIDAS</b>
<b>Persona N°1</b>	152 lb	152 lb	151 lb	150 lb	149 lb	3
<b>Persona N°2</b>	138 lb	138 lb	137,5 lb	136 lb	135 lb	3
<b>Persona N°3</b>	141 lb	140 lb	139 lb	139 lb	138 lb	3
<b>Persona N°4</b>	122 lb	122 lb	121,5 lb	119 lb	118 lb	4
<b>Persona N°5</b>	151 lb	150 lb	149 lb	149 lb	148 lb	3

#### GRAFICO N.- 4

Cantidad de libras pérdidas con la toma de la bebida.



**Elaborado por la tesista**

Como podemos observar en este cuadro y en la gráfica la pérdida de peso de estas personas es significativa, es decir esta bebida hace perder de media libra a libra por quince días, esto debido a sus propiedades diuréticas y de pérdida de peso.

### 3.4.-ANALISIS ECONÓMICO

#### 3.4.1.- EQUIPO Y MATERIALES

<b>Equipo y Materiales</b>			
<b>Equipo y Materiales</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Balanza</b>	\$ 10	1	\$ 10
<b>Botellas plásticas (100ml)</b>	\$ 0,04	336	\$ 13,44
<b>Gas</b>	\$ 2,00	1	\$ 2,00
<b>Cernidero</b>	\$ 1,00	1	\$ 1,00
<b>Fósforos</b>	\$ 0,10	1	\$ 0,10
<b>Agitador</b>	\$ 5,00	1	\$ 5,00
<b>Tiras de pH</b>	\$ 13,00	1	\$ 13,00
<b>Termómetro</b>	\$ 7,00	1	\$ 7,00
<b>Pipeta</b>	\$ 10,00	1	\$ 10,00
<b>Bureta</b>	\$ 15,00	1	\$ 15,00
<b>Total</b>	<b>\$ 63</b>		<b>\$ 77</b>

#### 3.4.2.-Materia prima

<b>Materia Prima</b>			
<b>Materia Prima</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Apio</b>	\$ 0,06	5040gr	\$ 3,24
<b>Vinagre de Manzana</b>	\$ 0,0028	1000ml	\$ 2,80
<b>Saborizante de manzana</b>	\$ 0,20	50ml	\$ 10,00
<b>Stevia</b>	\$ 0,01	1209gr	\$ 12,09
<b>Miel de Abeja</b>	\$ 0,02	1209gr	\$ 2,40
<b>Total</b>	<b>\$ 0,29</b>		<b>\$ 30,53</b>

### 3.4.3.- Análisis de Laboratorio

<b>Análisis de Laboratorio</b>		
<b>Análisis de Laboratorio</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Microbiológicos</b>	\$ 29,00	\$ 29,00
<b>E. Coli</b>	\$ 15,00	\$ 15,00
<b>Proximal</b>	\$ 62,00	\$ 62,00
<b>pH</b>	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Acidez</b>	\$ 13,00	\$ 13,00
<b>Vitamina C</b>	\$ 30,00	\$ 30,00
<b>Hierro</b>	\$ 15,00	\$ 15,00
<b>Subtotal</b>		\$ 174,00
<b>Descuento 12,4%</b>		\$ 21,60
<b>Total</b>		\$ 152,40

### Costos indirectos

<b>Costos Indirectos</b>	
<b>Costos Indirectos</b>	<b>Total</b>
<b>Movilización a Ambato (pesaje)</b>	\$ 10,00
<b>Movilización a la Universidad (pruebas de catación)</b>	\$ 5,00
<b>Total</b>	\$ 15,00

**Subtotal CD +CI**

<b>Costos Directos</b>	\$ 259,53
<b>Costos Indirectos</b>	\$ 15,00
<b>Costo total</b>	\$ 274,53

**COSTO TOTAL = \$ 274.53**

El costo total de la elaboración de 3900ml de bebida adelgazante es de \$274,53.

### 3.5.- LOGOTIPO DEL PRODUCTO

El logotipo del producto (bebida adelgazante) es un distintivo formado por los ingredientes que se utilizaron para su elaboración, pero principalmente es utilizada la imagen del apio debido a que esta alcanza casi un 95% de agua ya que es uno de los vegetales más ligeros y se lo recomienda para personas que quieran bajar de peso..

#### GRAFICO N.-4

Logotipo de la bebida adelgazante



## CONCLUSIONES

- Se pudo determinar el mejor tratamiento mediante pruebas de catación y significación, teniendo un resultado favorable el tratamiento ocho (Apio 93ml y vinagre de manzana 10ml, Stevia 8% y Miel de Abeja 0,2% y saborizante 0,05%) en lo que se refiere a los parámetros de sabor, ya que este cumple con las características organolépticas del producto.
- Gracias a la prueba no paramétrica de distribución Chi cuadrado pudimos determinar que las variables de estudio olor, y color se encuentran en un parámetro de poca significación, es decir hay una igualdad de tratamientos.
- Mediante un análisis estadístico y gracias a la ayuda de los gráficos se puede observar como T8 que es el mejor tratamiento, ya que este tiene un % mayor en cuanto a las características organolépticas.
- A través del análisis fisicoquímicos de la bebida se pudo observar que T8 tiene un alto contenido de vitamina C y hierro, lo cual es resultado de la utilización de Apio y el Vinagre de manzana.
- En la investigación realizada se determinó que la proporción adecuada fue de el tratamiento 8 (93ml de apio,7ml de vinagre de manzana , 8% de Stevia, 0,2% de miel y 0,05% de saborizante de manzana), para obtener un buen aspecto, sabor y olor agradable.
- La asepsia utilizada de acuerdo a los datos reportados en el análisis microbiológico para la elaboración de la bebida adelgazante demuestran que



el producto se encuentra libre de microorganismos tales como: aerobios mesófilos, Coliformes, mohos, levaduras, Escherichia coli y salmonella.

- El empleo de materia prima natural y baja en calorías fue indispensable para obtener una bebida adelgazante de buena calidad que abarca aspectos tales como estabilidad microbiológica, buenas características organolépticas y un muy buen nivel de efectividad de la bebida.
- Con la ingesta de esta bebida se pudo evaluar y determinar que en un lapso de dos meses si provocaba efectos adelgazantes en las personas que lo consumieron, dándonos como resultado la pérdida de entre 1 a 2 libras por mes.
- La utilización de productos naturales tales como la bebida adelgazante y una buena alimentación pueden reducir notablemente el peso corporal de las personas para así evitar enfermedades cardio vasculares, hipertensión, fatiga y todo tipo de enfermedades que vienen acompañadas del sobre peso.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar productos naturales y bajos en calorías como el apio, Stevia, miel de abeja para la elaboración de la bebida adelgazante, ya que su utilización ayuda a la reducción de peso y eliminación de toxinas de nuestro organismo mejorando así nuestra salud.
- Las concentraciones mas adecuadas para la elaboración de la bebida adelgazante son 93ml de infusión de apio + 7ml de vinagre de manzana, Stevia al 8% y miel de abeja al 0,2% y para obtener un sabor agradable 0,05% de saborizante de manzana.
- Es necesario controlar las cantidades de endulzante utilizada, ya que de acuerdo con la investigación realizada una bebida de este tipo no puede tener muchas calorías.
- Mantener una adecuada limpieza desde la recepción de la materia prima hasta el término de todo su proceso con el fin de evitar una posible contaminación, para de esta manera proporcionar a los consumidores un producto libre de microorganismos que puedan poner en riesgo su salud.
- Los envases y utensilios utilizados para la elaboración de la bebida deben ser previamente esterilizados para asegurar al la inocuidad del producto.
- Las operaciones de envasado de la bebida adelgazante deben realizarse en envases previamente esterilizados y lo más rápido posible para evitar la contaminación del producto.

- La Universidad apoye tesis como la presente, con materia prima, insumos, materiales y equipos, para que esta sea un proyecto productivo tanto para la universidad como para el estudiante que realiza la investigación.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Aditivos Alimenticios de la FAO
- 2.- Espinosa, A. Taller de Investigación y Estadística. Ecuador. 2000  
Págs. 5 – 30.
- 3.- Duran, F.. Manual del Ingeniero en Alimentos. Colombia 2007.
- 4.- MARTINEZ,A. Alimentos Composición y Propiedades. . 2000 Págs. 398 –  
299.
- 5.- Martínez, B. Mejores Recursos Humanos en la Empresa Estadística. Colombia.  
1981. Editorial Norma.
- 6.- Normas INEN , 435 - 436
- 7.- Saltos, H. Diseño Experimental. Ecuador. 1993.
- 8.- Veloz, R. Guía Moderna de Medicina Natural. Ecuador. 1996. Págs. 42-58.

### **PAGINAS WEB:**

- 9.- <http://www.revistadieteticaysalud.com/articulos/adelgazar/dietate.htm> 4-09-08 a  
las 3:30pm.
- 10.- <http://es.wikipedia.apio/w/index.php> 13-10-08 a las 6:00pm.
- 11.- <http://es.wikipedia.vinagremanzana/w/index.php> 20-12-08 a las 7:30pm .

- 12.- <http://es.wikipedia.miel/w/index.php> 20-12-08 a las 7:30pm.
- 13.- <http://es.wikipedia.stevia/w/index.php> 6-1-09 a la 9.30 am.
- 14.- <http://es.wikipedia.org/w/index.php> 27-01-09 a la 5:30pm.
- 15.- "<http://www.google.com.ec/url?sa=X&start=6&oi=define&q=http://www.itf>.
- 16.- [http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato\\_digestivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_digestivo) a la 3:40 pm.
- 17.-" G:/INTER/tipos de investiagacion.htm de Deobold B van Daleny WilliamJ.Meyer 19- 02-09 a las 3:00.
- 18.- [uego.com/laboratorio/glosario](http://uego.com/laboratorio/glosario) 25-01-09 a las 5:30pm.
- 19.-G:/INTER/tipos de investiagacion.htm de Deobold B van Daleny WilliamJ.Meyer 19-02-09 a las 3:00.
- 20.- [http://es.wikipedia.org/wiki/Benzoato\\_de\\_sodio](http://es.wikipedia.org/wiki/Benzoato_de_sodio).
- 21.-<http://www.alimentacion-sanasana.com.ar/portal%20nuevo/compresano/plantillas/capsulas%20de%20vinagre.htm>
- 22.- <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=864>
- 23.- [http://www.natureperu.com/product\\_info.php?products\\_id=131&language=es](http://www.natureperu.com/product_info.php?products_id=131&language=es)
- 24.- <http://es.wikipedia.org/wiki/Saborizante>

25.- <http://digestive.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yrdd/index.htm>

26.- <http://www.articuloz.com/dietas-articulos/productos-adelgazantes-naturales-dieta-de-los-super-quemadores-de-grasas-1254384.html>.

27.- norma codex para bebidas naturales codex stan 108-1981.

28.- <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/cd-agua/normas/lac/19.URY/01.norma.pdf>.



**ANEXOS**



**ANEXO N.-1 FOTOGRAFÍAS**  
**FOTOGRAFÍA N.- 1 Miel de abeja**



**FOTOGRAFÍA N.- 2 Vinagre de Manzana**



**FOTOGRAFÍA N.- 3 Apio**



**FOTOGRAFÍA N.- 4 Stevia**



**FOTOGRAFÍA N.- 5** Saborizante de Manzana



**FOTOGRAFÍA N.- 6** Lavado de la materia prima ( apio)



**FOTOGRAFÍA N.- 7** Pesaje de Apio



**FOTOGRAFÍA N.- 8** Medición del agua para la infusión



**FOTOGRAFÍA N.- 9 Infusión**



**FOTOGRAFÍA N.- 10 Tamizado de la Infusión**





**FOTOGRAFÍA N.- 11** Medición del Vinagre de manzana



**FOTOGRAFÍA N.- 12** Medición de la Infusión de Apio



**FOTOGRAFÍA N.- 13**Medición de pH



**FOTOGRAFÍA N.- 13** Medición de pH



**FOTOGRAFÍA N.- 14** Pesaje de la Stevia



**FOTOGRAFÍA N.- 15** Pesaje de la Miel de Abeja





**FOTOGRAFÍA N.- 16** Adición de saborizante



**FOTOGRAFÍA N.- 17 Evaluación de la bebida**





**ANEXO N.- 2 FORMATO DE LA ENCUESTA REALIZADA PARA  
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS**

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

**ING. AGROINDUSTRIAL**

**ENCUESTA**

**En la presente encuesta marque con una X en cada muestra el número que usted considere adecuado según la escala hedónica.**

VARIABLE COLOR			
MUESTRA	ESCALA		
	1	2	3
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			
M9			
M10			
M11			
M12			

- 1.- Malo
- 2.- Bueno
- 3.- Muy Bueno

VARIABLE SABOR			
MUESTRA	ESCALA		
	1	2	3
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			
M9			
M10			
M11			
M12			

- 1.- Desagradable
- 2.- Poco Agradable
- 3.- Muy Agradable

VARIABLE OLOR			
MUESTRA	ESCALA		
	1	2	3
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			
M9			
M10			
M11			
M12			

- 1.- Desagradable
- 2.- Poco Agradable
- 3.- Muy Agradable

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

### ANEXO N.- 3

## METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRUEBAS FÍSICO QUÍMICAS

### Determinación del pH

La determinación será realizada con tirillas indicadoras. Estas simplemente se sumergen por un instante en la muestra de agua, lo que provoca un cambio de color. Posteriormente se comparan con el patrón de coloración impreso en la caja para asignarles un pH.

### Determinación de la acidez

El procedimiento se realiza con un **equipo de titulación** que consiste en una bureta, un vaso de precipitado, un soporte universal y un anillo con su nuez. Se adicionan dos o tres gotas de fenolftaleína (o colorante) y se comienza a titular (dejar caer gota a gota del agente titulante sobre el titulado) hasta obtener un ligero vire a rosa (en el caso de la fenolftaleína) que dure 30 segundos cuando mínimo. Si es muy oscuro, la titulación ha fracasado. Se mide la cantidad de agente titulante gastado (o **gasto de bureta**).

### Determinación de sólidos totales

Son los residuos del material que quedan en un recipiente después de la evaporación de una muestra tras su secado en la estufa. Incluirá sólidos en suspensión y disueltos

Depositamos sobre una cápsula (previamente incinerada) una cantidad de muestra que proporcione un residuo seco de menos de 200mg, se lleva a la estufa a 105°C para eliminar el agua de esta, llevar al desecador y pesamos la muestra.

Las medidas a tomar son : peso de la cápsula, volumen y peso de la muestra y peso del residuo.

### **Determinación de la proteína**

El método utilizado es el de Kjeldahl el cual se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en:

- a) Acido sulfúrico donde se forma sulfato de amonio y el exceso de ácido es valorado con hidróxido de sodio en presencia de rojo de metilo, o
- b) Acido bórico formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico.

### **Determinación de carbohidratos**

El método de Lane- Eynon, se fundamenta en que los compuestos reductores, previamente formado a partir del carbohidrato en medio alcalino, tiene la propiedad de reducir los iones cúpricos a cuproso, los que a su vez reaccionan con los iones que por efecto del calor se transforman en oxido cuproso, formando un precipitado de color rojo ladrillo.

### **Determinación de vitaminas**

El análisis simultaneo de vitaminas es dificultoso, y con frecuencia se analizan por separado con métodos químicos; por lo que en este trabajo se plantea el desarrollo de una metodología para determinar Tiamina, Riboflavina y Niacinamida, en el cual se extraigan de las muestras con facilidad y sean identificadas simultáneamente por un método instrumental de alta eficiencia como la electroforesis capilar (EC).

### **Determinación de fibra**

Por el método de Weende basada en la extracción secuencial del material con soluciones acidas y alcalinas.

### **Determinación de minerales**



Por el método convencional de la determinación cuantitativa de las *cenizas totales* que deja el alimento, tras destrucción de toda su materia orgánica, ya sea por calcinación seca o por vía húmeda con ácido nítrico<sup>1</sup> y sulfúrico, con o sin adición de agua oxigenada o ácido perclórico.

## **ANEXO N.- 4**

### **METODOS NO PARAMETRICOS**

En la evaluación sensorial de alimentos, vale decir en la medición de las propiedades inherentes que pueden ser diseminadas por los sentidos del gusto, olfato, vista y tacto, se generan conjuntos de datos que necesariamente deben ser analizados por medio de técnicas estadísticas apropiadas.

Si la población de donde provienen los datos se distribuye normalmente, esto es cuando los números corresponden a una escala de intervalo o razón, las pruebas serán paramétricas y entre ellas podemos mencionar a distintos análisis de varianza, seguido de ser necesario de cualquiera de las pruebas de comparación múltiples tales como Tukey, Sheffé, Duncan, de diferencia mínima significativa, cuando están en juego más de dos muestras y se pretende conocer si el conjunto de datos tiene valores significativamente más altos que el otro.

Cuando los datos están expresados en rangos, esto es mediante una escala ordinal, no puede asumirse que la población se distribuye normalmente y entonces deben aplicarse pruebas no paramétricas, entre las usuales para dos muestras son aquellas de Mann-Whitney, Wilcoxon, Kolmogorov-Smirnov, Wald-Wolfowitz, prueba de signos, etc. Otras como las pruebas de Friedman y Kramer, son útiles para analizar varios conjuntos simultáneamente.

En situaciones que requieran la caracterización de los datos, esto es contar el número de casos u observaciones que respondan a varias categorías y determinar si hay mayor frecuencia en una que en otra, también se aplican estas pruebas no paramétricas basadas en Chi Cuadrado.

## **DISTRIBUCION CHI CUADRADO**

En el caso que tenga más de dos posibilidades se hace necesario la utilización de otro tipo de distribución, denominado como Ji o Chi Cuadrado cuyo nombre se deriva del uso de un símbolo de la letra griega  $\chi$ , la que se lee Ji o Chi. La fórmula que se aplica para este cálculo de esta distribución es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_i - n^*i)^2}{n^*i}$$

$n_i$  = frecuencias observadas o reales

$n^*i$  = frecuencias teóricas o esperadas

Para la prueba de hipótesis se utiliza la tabla de  $\chi^2$  que se muestra a continuación:

(Continuación)

<u>v</u>	<u>A=0,30</u>	<u>A=0,20</u>	<u>A=0,10</u>	<u>A=0,05</u>	<u>A=0,02</u>	<u>A=0,01</u>	<u>A=0,001</u>
1	1,07	1,64	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	2,41	3,22	4,60	5,99	7,82	9,21	13,82
3	3,66	4,64	6,25	7,82	9,84	11,34	16,27
4	4,88	5,99	7,78	9,49	11,67	13,28	18,46
5	6,06	7,29	9,24	11,07	13,39	15,09	20,52
6	7,23	8,56	10,64	12,59	15,03	16,81	22,46
7	8,38	9,80	12,02	14,07	16,62	18,48	24,32
8	9,52	11,03	13,36	15,51	18,17	20,09	26,12
9	10,66	12,24	14,68	16,92	19,68	21,67	27,88
10	11,78	13,44	15,99	18,31	21,16	23,21	29,59
11	12,90	14,63	17,28	19,68	22,62	24,72	31,26
12	14,01	15,81	18,55	21,03	24,05	26,22	32,91
13	15,12	16,98	19,81	22,36	25,47	27,69	34,53
14	16,22	18,15	21,06	23,68	26,87	29,14	36,12
15	17,32	19,31	22,31	25,00	28,26	30,58	37,70
16	28,42	20,46	23,54	26,30	29,63	32,00	39,25
17	19,51	21,62	24,77	27,59	31,00	33,41	40,79
18	20,60	22,76	25,98	28,87	32,35	34,80	42,31
19	21,69	23,90	27,20	30,14	33,69	36,19	43,82
20	22,78	25,04	28,41	31,41	35,02	37,57	45,32
21	23,86	26,17	29,62	32,67	36,34	38,93	46,80
22	24,94	27,30	30,81	33,92	37,66	40,29	48,27
23	26,02	28,43	32,01	35,17	38,97	41,64	49,73
24	27,10	29,55	33,20	36,42	40,27	42,98	51,18
25	28,17	30,68	34,38	37,65	41,57	44,31	52,62
26	29,25	31,80	35,56	38,88	42,86	45,64	54,05
27	30,32	32,91	36,74	40,11	44,14	46,96	55,48
28	31,39	34,03	37,92	41,34	45,42	48,28	56,89
29	32,46	35,14	39,09	42,56	46,69	49,59	58,20
30	33,53	36,25	40,26	43,77	47,96	50,69	58,70

## ANEXO N.-4

### ANÁLISIS DE LABORATORIO



#### INFORME DE RESULTADO

Orden de trabajo N° 100801  
Hoja 1 de 2

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Eloisa Elizabeth Escobar Arellano  
**DIRECCIÓN:** Juan Abel Echeverría y Av. Oriente  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 8 de marzo del 2010  
**MUESTRA:** Bebida adelgazante a base de apio y vinagre de manzana endulzada con stevia y miel de abeja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Líquido turbio color café amarillento  
**ENVASE:** Botella de plástico  
**FECHA ELABORACIÓN:** 7 de marzo del 2010  
**FECHA VENCIMIENTO:** ---  
**LOTE:** ---  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 8 - 16 de marzo del 2010  
**REFERENCIA:** 100801  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 23° C 48% HR

#### ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO:

COLOR	Café amarillento
OLOR	Característico
SABOR	Característico
ASPECTO	Líquido turbio

#### ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
pH ( 20°C):	INEN 389	3.92
Extracto seco (%):	PEE/LA/07	1.02
Acidez (como ácido cítrico):	PEE/LA/06	0.28
Proteína (%):	PEE/LA/01	0.00
Ceniza (%):	PEE/LA/03	0.05
Fibra (%):	INEN 522	0.00
Carbohidratos Totales (%):	Cálculo	0.96
Hierro (mg/100g)	Espectrofotométrico	1.58
Vitamina C (mg/100g)	HPLC	9.25

*Oscar Luzuriaga*  
Dr. Oscar Luzuriaga  
DIRECTOR EJECUTIVO  
LABOLAB  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

#### INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versailles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 09 9442-153

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

e-mails: [olg@ecnet.ec](mailto:olg@ecnet.ec) / [driluzuriaga@hotmail.com](mailto:driluzuriaga@hotmail.com) / [servicioalcliente@labolab.com.ec](mailto:servicioalcliente@labolab.com.ec)  
Quito - Ecuador



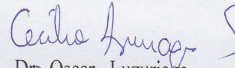
**INFORME DE RESULTADO**

Orden de trabajo N° 100801  
Hoja 2 de 2

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Eloisa Elizabeth Escobar Arellano  
**DIRECCIÓN:** Juan Abel Echeverría y Av. Oriente  
**FECHA DE RECEPCION:** 8 de marzo del 2010  
**MUESTRA:** Bebida adelgazante a base de apio y vinagre de manzana endulzada con stevia y miel de abeja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Liquido turbio color café amarillento  
**ENVASE:** Botella de plástico  
**FECHA ELABORACION:** 7 de marzo del 2010  
**FECHA VENCIMIENTO:** ---  
**LOTE:** ---  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 8 - 16 de marzo del 2010  
**REFERENCIA:** 100801  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 23° C 48% HR

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	NTE INEN 1529-5	< 10
Recuento de Coliformes totales (ufc/g)	NTE INEN 1529-7	< 10
Recuento de Mohos (upm/g)	NTE INEN 1529-10	< 10
Recuento de Levaduras (upl/g)	NTE INEN 1529-10	< 10
Recuento de Escherichia coli (ufc/g)	NTE INEN 1529-10	< 10
Investigación de Salmonella (25g)	NTE INEN 1529-15	Ausencia

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
DIRECTOR EJECUTIVO  
**LABOLAB**  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.