



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**  
**ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**“ELABORACIÓN DE BEBIDAS DIETÉTICAS CON FRUTAS  
EXÓTICAS TROPICALES DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS  
EN EL AÑO 2012”**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del título de:**

**LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

**JORGE LUIS ACOSTA CERVANTES**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2013**

## **CERTIFICACIÓN**

La presente tesis ha sido revisada y se autoriza su presentación

---

Dra. MAYRA LOGROÑO V.

**DIRECTORA DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN

Los miembros de tesis certifican que la Investigación titulada “ELABORACIÓN DE BEBIDAS DIETÉTICAS CON FRUTAS EXÓTICAS TROPICALES DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS EN EL AÑO 2012”; de responsabilidad del señor Jorge Luis Acosta Cervantes, fue revisada y se autoriza su publicación.

Dra. Mayra Logroño V.

-----

**DIRECTORA DE TESIS**

Dra. Sarita Betancourt O.

-----

**MIEMBRO TRIBUNAL**

Riobamba, 28 de junio del 2013.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Escuela de Gastronomía, por formarnos no solo profesionalmente sino humanamente, a mis profesores que nos inculcaron sus conocimientos y experiencias.

A la Doctora Mayra Logroño Directora de Tesis, a la Doctora Sarita Betancourt miembro de Tesis por su ayuda en la elaboración de la tesis, y consejos impartidos.

Los docentes que colaboraron con sus conocimientos y consejos en el transcurso de la tesis para realizar un aporte a la comunidad politécnica y a la sociedad.

## DEDICATORIA

A Dios por tenerme día a día demostrando mis capacidades y permitirme crecer como persona e intelectualmente.

Luego a mis Padres les dedico todo esto ya que confiaron en mí y me apoyaron económica y moralmente para así ser mejor.

A mi Hijo y mi esposa que me acompañan en este duro camino, donde fueron los dos un pilar importante en la culminación de mi carrera.

Podría mencionar a muchas personas y no acabaría pero ellos saben q les agradezco infinitamente por sus consejos, amistad sincera y cariño.

## RESUMEN

La investigación se fundamentó en la elaboración de bebidas dietéticas a base de las frutas exóticas como la carambola (*Averrhoa Carambola*) y arazá (*Eugenia Stipitata*), además se utilizó edulcorante alternativo como la stevia (*Rebaudiana Bertoni*); empleando parámetros que están dentro de las normas NTE INEN 2 337:2008.

Para las bebidas se utilizaron cuatro tratamientos con diferentes dosificaciones T0 (tratamiento testigo), T1 (25%), T2 (30%) y T3 (35%) de stevia; así como conservantes y estabilizantes. Todos los tratamientos presentaron grados brix (12°-18° brix), pH (inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6), estos se encuentran dentro del rango permitido que indica la norma NTE INEN 2 337:2008.

Para determinar que una bebida es dietética debe tener una reducción en algún nutriente con relación de la bebida normal. La bebida dietética de carambola presentó una reducción total de los azúcares no reductores (sacarosa), el T0 (2.30%) con relación a los tratamientos T1, T2 y T3 que fueron nulas. La bebida dietética de arazá presentó una reducción total de los azúcares no reductores (sacarosa), el T0 (3.20%) con relación a los tratamientos T1, T2 y T3 que fueron nulas.

La cantidad de calorías que presentaron las bebidas dietéticas de carambola y arazá empleando stevia tuvieron una reducción del 40% aproximadamente con relación a la bebida que empleó sacarosa.

El perfil sensorial a las bebidas dietéticas en cuanto a su olor, color, sabor y textura; determinó que estas cumplen con la norma NTE INEN 2 337:2008 y las que más se acercan al T0 fueron la bebida dietética de carambola con dosificación T1 (25%) y la bebida dietética de arazá con dosificación T1 (25%).

La bebida dietética de carambola T3 (35%) y la bebida dietética de arazá T1 (25%) fueron la de mayor aceptación por las características que presentaron las frutas (sabor y aroma).

## SUMARY

This research is founded in the elaboration of dietetic beverages made by exotic fruits like: star fruit (*Averrhoa Carambola*) and araza (*Eugenia Stipitata*), also it was used alternative sweetener like: Stevia (*Rebaudiana Bertoni*); using parameters that are inside of the NTE INEN 2 337:2008 norms.

For the beverages were utilized 4 treatments with different dosages T0 (control treatment), T1 (25%), T2 (30%), and T3 (35%) of Stevia: as well as preservatives and stabilizer. All of the treatments showed brix standards (12-18° brix), pH (lower than 4.5) and acidity (0.4-0.6), these are inside the allowed range indicating by NTE INEN 2 337:2008 norm.

To determinate that a beverage is dietetic, should be a reduction in some nutrient ratio of the normal beverage. Star fruit dietetic beverage showed total reduction of non-reducing sugars (sucrose), T0 whit relation to the treatments T1, T2 and T3 that were null.

The amount of calories that presented cannon and araza beverage using stevia had a reduction of 40% approximately whit relation to sucrose beverage.

Sensory profile dietary beverages in their odor, color, taste and texture; determined that these comply with the NTE INEN 2 337:2008 norm, and that more were approaching the T0 were star fruit dietary beverage with T1 (25%) dosing and araza dietary beverage with T1 (25%) dosing.

Star fruit dietary beverage T3 (35%) and araza dietary beverage with T1 (25%) were the most acceptance by the fruit characteristics that were presented (taste and aroma).

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulos	Pág
I. <b>Introducción</b> .....	1
II. <b><u>Objetivos</u></b> .....	2
A. Objetivo general.....	2
B. Objetivos específicos.....	2
III. <b><u>Marco teórico conceptual</u></b> .....	3
3.1 Frutas exóticas.....	3
3.1.1 Listado de frutas exóticas en el Ecuador.....	3
3.2 Carambola ( <i>Averrhoa carambola</i> ).....	4
3.2.1 Origen y distribución.....	4
3.2.2 Descripción.....	4
3.2.3 Composición química.....	5
3.2.4 Propiedades Nutricionales.....	6
3.2.5 Usos.....	7
3.3 Arazá ( <i>Eugenia Stipitat</i> ).....	8
3.3.1 Origen y distribución.....	8
3.3.2 Descripción.....	8
3.3.4 Composición química del arazá.....	9
3.3.5 Propiedades nutricionales.....	10
3.3.6 Usos.....	10
3.3.7 Clasificación de las bebidas según el Codex Alimentario.....	11
3.4 Bebidas light.....	12
3.5 Bebidas dietética.....	13
3.6 Diferencia entre dietético y light.....	14
3.7 Edulcorantes.....	14
3.8 Stevia.....	15
3.8.1 Origen y distribución.....	15
3.8.2 Composición química de la stevia.....	16
3.8.3 Propiedades Nutricionales.....	19



3.8.4 Propiedades medicinales de la stevia.....	20
3.9 Elaboración de bebidas dietéticas.....	21
3.9.1 Materia prima e insumos.....	21
<b>IV. <u>Hipótesis</u></b> .....	24
<b>V. <u>Metodología</u></b> .....	25
A. Localización y temporización.....	25
B. Variables.....	25
1. <u>Identificación</u> .....	25
2. <u>Definición</u> .....	26
a. Dosificación de la fruta.....	26
b. Análisis bromatológico.....	26
c. Análisis microbiológico.....	26
d. Análisis nutricional.....	26
e. Evaluación sensorial.....	26
f. Aceptabilidad.....	26
3. <u>Operacionalización</u> .....	27
C. Tipo y diseño de estudio.....	29
1. Diseño experimental.....	29
D. Objeto de estudio.....	30
E. Descripción de procedimientos.....	30
1. Equipos y materiales.....	30
2. Extracción de la muestra describir.....	31
3. Dosificación de la bebida.....	31
4. Análisis de la muestra.....	35
5. Análisis de la investigación.....	35
5.1 Análisis bromatológico.....	35
a) Proteína.....	36
b) Carbohidratos.....	37
c) Grasas.....	37
d) Humedad.....	38
e) Ceniza.....	38
f) Fibra.....	38

g) Azúcares reductores.....	39
h) Azúcares no reductores.....	39
i) Azúcares totales.....	39
5.2 Análisis microbiológico.....	40
a) Aerobios mesófilos.....	40
b) Coliformes fecales.....	41
c) Coliformes totales.....	41
d) Mohos y levaduras.....	41
6. Análisis nutricional.....	42
a) Calorías.....	42
7. Análisis sensorial.....	43
8. Aceptabilidad.....	43
<b>VI. <u>Resultados y discusión</u></b> .....	45
6.1 Resultados físico-químico de los tratamientos de las bebidas	45
6.2 Resultados de los análisis bromatológicos de las bebidas....	48
1 Proteínas.....	49
2 Grasa.....	50
3 Humedad.....	50
4 Ceniza.....	50
5 Fibra.....	50
6 Azúcares no reductores.....	50
7 Azúcares reductores.....	51
8 Azúcares totales.....	51
6.3 Resultados de los análisis microbiológicos de las bebidas...	54
6.4 Resultados del análisis nutricional de las bebidas.....	55
6.5 Resultados del análisis sensoriales de las bebidas.....	56
6.6 Resultados de aceptabilidad de las bebidas.....	59
<b>VII. <u>Conclusiones</u></b> .....	62
<b>VIII. <u>Recomendaciones</u></b> .....	63
<b>IX. <u>Referencias bibliográficas</u></b> .....	64
<b>X. <u>Anexos</u></b> .....	67

## **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA No. 1: Composición química de la carambola.....	5
TABLA No. 2: Composición química del arazá.....	9
TABLA No. 3: Glicósidos presentes como aditivo alimentario 0898...	16
TABLA No. 4: Composición química de la stevia.....	17
TABLA No. 5: Bebida de carambola.....	26
TABLA No. 6: Bebida de arazá.....	26
TABLA No. 7: Análisis físico-químico de las bebidas de carambola...	45
TABLA No. 8: Bebida base de arazá.....	46
TABLA No. 9: Análisis de varianza ANOVA de las bebidas.....	48
TABLA No.10: Análisis microbiológico de las bebidas.....	54
TABLA No.11: Análisis sensorial de las bebidas de carambola.....	56
TABLA No.12: Análisis sensorial de las bebidas de arazá.....	57
TABLA No.13: Aceptabilidad de las bebidas de carambola.....	59
TABLA No.14: Aceptabilidad de las bebidas de arazá.....	60

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO No. 1: Análisis físico-químico de las bebidas de carambola.....	45
GRÁFICO No. 2: Análisis físico-químico de las bebidas de arazá.....	47
GRÁFICO No. 3: Análisis bromatológico de las bebidas de carambola.....	49
GRÁFICO No. 4: Análisis bromatológico de las bebidas de arazá.....	51
GRÁFICO No. 5: Análisis nutricional de las bebidas.....	55
GRÁFICO No. 6: Perfil sensorial de las bebidas de carambola.....	56
GRÁFICO No. 7: Perfil sensorial de las bebidas de arazá.....	57
GRÁFICO No. 8: Aceptabilidad de las bebidas de carambola.....	59
GRÁFICO No. 9: Aceptabilidad de las bebidas de arazá.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No. 1: Fórmula desarrollada del steviósido.....	16
FIGURA No. 2: Carambola.....	67
FIGURA No. 3: Arazá.....	67
FIGURA No. 4: Stevia.....	67
FIGURA No. 5: Selección y pesado.....	68
FIGURA No. 6: Lavado y cortado.....	68
FIGURA No. 7: Blanqueado.....	68
FIGURA No. 8: Pulpeado y refinado .....	69
FIGURA No. 9: Envasado y almacenado.....	69
FIGURA No.10: Diagrama de flujo.....	70
FIGURA No.11: Muestra para degustación.....	71
FIGURA No.12: Degustación a los estudiantes.....	71

## **INTRODUCCIÓN**

La elaboración de bebidas dietéticas se basa en fundamentos saludables y nuevas propuestas utilizando productos naturales, es así, como se han creado diversos tipos de bebidas combinadas con frutas, hortalizas, plantas, productos lácteos, entre otros.

Varios estudios han demostrado que las bebidas dietéticas tienen una reducción de un nutriente con relación a una bebida normal, ayudan a mantener el peso y son nutritivas, además de conocer más sobre las frutas como son la carambola y el arazá.

La aplicación de diferentes dosificaciones de las frutas y stevia en la elaboración de las bebidas; mejorará la calidad y características de las bebidas dietéticas empleando parámetros que estén dentro de las normas NTE INEN 2 337:2008.

Se propone utilizar estas bebidas dietéticas, debido a que hoy en día las personas se inclinan por el consumo de productos saludables, quieren degustar una bebida agradable pero que también los beneficien en el cuidado de su salud y nutricionalmente, así cambian sus hábitos alimenticios por otros más beneficiosos.

Las bebidas dietéticas elaborados podrán ser consumidas por todas las personas sin que tengan restricciones ya que serán una alternativa alimentaria para quienes no pueden consumir cualquier bebida por alguna patología o enfermedad como la diabetes y obesidad.

## I. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar bebidas dietéticas a base de frutas exóticas tropicales de la provincia de Esmeraldas en el año 2012.

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dosificar bebidas dietéticas a base de arazá (*Eugenia Stipitata*), carambola (*Averrhoa carambola*), Stevia (*Rebaudiana Bertoni*) y medir los grados brix, pH y acidez.
- Efectuar un análisis bromatológico, microbiológico y nutricional de las bebidas dietéticas.
- Realizar una evaluación sensorial y de aceptabilidad de las bebidas dietéticas.

## **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **3.1 Frutas Exóticas**

Las frutas exóticas se encuentran en las zonas tropicales del Ecuador, se les llama exótica por que la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza denomina así a las especies de flora que son capaces de sobrevivir y de reproducirse fuera de su área geográfica y natural.

Estas frutas son especialmente ricas en vitaminas A, B y C, en calcio, hierro, potasio y magnesio, por lo que son ideales para el sistema nervioso y el sistema inmunitario, para el estrés y constituyen un poderoso agente contra el envejecimiento. Además están especialmente recomendadas para aquellas personas que sigan alguna dieta de adelgazamiento, pues a excepción del aguacate y el banano, tienen muy pocas calorías

#### **3.1.1 Listado de frutas exóticas en el Ecuador**

- Pitahaya
- Borojó
- Jack fruit
- Carambola
- Arazá
- Rambután
- Pepepán
- Fruta de la pasión
- Dragón fruit



## **3.2 Carambola (*Averrhoa carambola*)**

### **3.2.1 Origen y distribución**

La carambola (*Averrhoa carambola L.*) es una fruta tropical de origen incierto pero se cree que proviene del suroeste de Asia, específicamente, Malasia e Indonesia. En América fue introducido a fines del siglo XVIII; actualmente se encuentra este cultivo en un gran número de países tales como: Australia, Francia, Tailandia, Indochina, China, Malasia, Brasil, República Dominicana, Venezuela, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, México, Haití, Colombia, Ecuador, y Argentina. En México, el cultivo comercial de esta especie existe desde hace más de 10 años, en Morelos, Colima, Veracruz, Chiapas, Tabasco y Sinaloa (Salinas *et al*, 2003).

### **3.2.2 Descripción**

El carambolo es un árbol bajo, de 5 a 10 metros de altura aproximadamente, muy ramificado, de porte piramidal cuando joven pero de copa abierta y redondeada cuando adulto. Se adapta bien a climas tropicales. La temperatura ideal para el desarrollo de esta especie, está considerada entre los 21 y 34 °C, las inferiores a 15 °C afectan su crecimiento y floración (Orduz, 2002; Pérez, 2005).

Los frutos son bayas elipsoidales u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales; en corte transversal da a la fruta una apariencia de estrella por lo que es llamada comúnmente *fruta estrella*, los cuales se cosechan todo el año. A cada costilla o prominencia corresponde un lóculo con dos semillas planas. Los frutos miden de 6 a 12 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho (León, 1987). Se da en racimos con un promedio de 8 a 10 frutos por racimo.

La pulpa es jugosa de agradable fragancia y en las variedades más dulces poseen un sabor vivo, ligeramente subácido (Tello *et al*, 2002). Maduran a los cuatro o cinco meses después de la floración (Orduz, 2002).

Tiene una piel fina, lustrosa y comestible, de color entre verde o dorado y amarillo-anaranjado cuando está madura.

La fruta de carambola en poscosecha es poco tolerante al daño mecánico, debido principalmente a su forma, características cuticulares y su elevado contenido de humedad. La madurez es determinada por la experiencia, desarrollo de color y porcentaje de azúcares. La concentración de azúcares se eleva y la acidez disminuye conforme el color se desarrolla cuando maduran en el árbol. Cuando alcanzan el desarrollo completo de color (anaranjado), las alas de los frutos son muy frágiles y son fácilmente dañadas durante el manejo (Campbell y Koch, 1989).

Wan y Lam (1984), citan que la carambola en estado maduro, presenta mejor calidad que en estado inmaduro, ya que los sólidos solubles y la acidez no cambian durante el almacenamiento. Sin embargo, estas características de madurez en el fruto acortan su vida de anaquel e incrementan la susceptibilidad a daños por manejo.

### 3.2.3 Composición química

En la Tabla 1 se muestra la composición de la carambola en estado maduro en base a 100 g de muestra.

**TABLA No. 1. Composición química de la carambola**

<b>Componentes</b>	<b>Contenido (%)</b>	<b>Componentes</b>	<b>Contenido (mg)</b>
<b>Mayoritarios</b>		<b>Minoritarios</b>	
<b>Sólidos Totales</b>	10.30	Vitamina C	23.00
<b>Sólidos solubles</b>	7.20	Caroteno	90.00
<b>PH</b>	2.16	Tiamina (B1)	0.04
<b>Humedad</b>	89.70	Rivoflavina (B2)	0.02

<b>Azúcares reductores</b>	7.22	Niacina (B5)	0.30
<b>Cenizas</b>	0.49	Fósforo	18.00
<b>Grasas</b>	1.26	Calcio	0.27
<b>Pectina</b>	0.10	Hierro	0.40
<b>Fibra</b>	6.30		
<b>Proteínas</b>	0.38		
<b>Acidez cítrica</b>	0.72		
<b>Acido oxálico (mg)</b>	3.10		

---

Fuente: Tello 2002

### 3.2.4 Propiedades Nutricionales

Ayuda a prevenir algunos cánceres de órganos con mucosa como el estómago, disminuye el riesgo de padecer cataratas y otras enfermedades crónicas o degenerativas. (Palomar, 2006).

Cuando esta fruta es consumida permite bloquear y eliminar los radicales libres del ser humano, evitando el infarto, colesterol, cáncer al colon, el envejecimiento prematuro, mal de Alzheimer, arteriosclerosis, enfermedades hepáticas, problemas prostáticos y enfermedades de la piel.

La fibra soluble impide la absorción del colesterol por el intestino; por su bajo contenido en hidratos de carbono, riqueza en potasio y bajo aporte de sodio, resulta muy recomendable para aquellas personas que sufren de diabetes, hipertensión arterial o afecciones de vasos sanguíneos y corazón.

En México, se ha extendido su uso, ya que es excelente para elevar las plaquetas, bajar la fiebre y aminorar el dolor de huesos en casos de dengue clásico o hemorrágico.

Las personas que sufren de cálculos y otras enfermedades renales, así como de gastritis, deben tener cuidado con el consumo excesivo de carambolo, pues es rico en potasio y oxalato de calcio.

### **3.2.5 Usos**

La carambola se utiliza en gelatinas, jaleas, conservas y refrescos, para fabricar vinos y mermeladas; en vinagre y como sustituto del tamarindo para preparar varios alimentos. La pulpa ácida se utiliza para remover manchas en ropa blanca y para abrillantar metales de latón y bronce. Su madera tiene buen comportamiento como combustible. También se consume como fruta fresca, se sirve en las ensaladas como elemento decorativo (Orduz, 2002).

**Fruta fresca:** para el consumo se deben diferenciar los dos tipos de carambola: la dulce que se puede consumir en fresco y la agria que se consume principalmente cocinada.

Debido a su forma inusual, uno de los principales usos de la fruta es en decoración, tanto completa como en rodajas. Estas son muy vistosas en postres y pastelería, además de ensaladas y platos en general.

**Fruta procesada:** se hacen jugos, mermeladas, fruta congelada, puré, compotas, frutas combinadas en almíbar, dulces, pasteles, tortas y se deshidrata.

**Industrial:** La madera se utiliza en la construcción de muebles. El jugo de la fruta sirve como quitamanchas de ropa

**Medicinal:** se utiliza para contener hemorragias, calmar la fiebre, estrés, actividad física intensa, sida, pérdidas digestivas originadas por vómitos o diarreas y enfermedades inflamatorias crónicas. (El mundo de las plantas)

### 3.3 Arazá (*Eugenia Stipitata*)

#### 3.3.1 Origen y distribución

**Nombres comunes:** *castellano:* arazá (Perú); *portugués:* araçá-boi (Brasil).

*Eugenia stipitata* comprende dos subespecies: *stipitata*, del estado de Acre en el Brasil, y *sororia*, más ampliamente distribuida, de la hoya del río Ucayali en el Perú. La última parece haber sido semidomesticada en la Amazonia occidental, aunque su origen puede haber estado en la porción suroriental de la misma. El arazá debió sufrir un largo proceso de selección por parte de comunidades amerindias, como se infiere del gran tamaño de los frutos, que llega, dentro del material cultivado, a tener hasta 12 cm de diámetro y 740 g de peso, en comparación con los de las poblaciones silvestres, que no pasan de los 7 cm de diámetro y 30 g de peso. La especie está aún en pleno proceso de domesticación; las dos instituciones que más han trabajado en este fruto son la estación experimental de San Roque del INIAP, en Iquitos, Perú, y el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) en Manaus.

El arazá es cultivado hoy en pequeñas propiedades en toda la hoya del Solimões (Alto Amazonas), no como cultivo comercial sino como parte del complejo mosaico de cultivos característico de la agricultura tradicional de la región. Es relativamente común en los mercados de la ciudad de Tefé, que se encuentra a medio camino entre Manaus e Iquitos.

#### 3.3.2 Descripción

Arbusto o arbolito de hasta 2,5 m, bastante ramificado desde la base; hojas simples, opuestas, elípticas a ligeramente ovaladas, 6-18 y 3,5-9,5 cm; ápice acuminado, base redondeada a subcordada y nerviaciones primarias y secundarias bastante evidentes. Inflorescencias en racimos axilares, usualmente con 2-5 flores; éstas de 1 cm pediceladas; 4 sépalos, redondeados, 5 pétalos, blancos, ovalados; estambres numerosos; ovario con 3 ó 4 lóculos. Frutos en baya subsférica de hasta 12 cm de diámetro y 750 g de peso cuando maduras;

pulpa amarilla y cáscara fina, brillante, amarilla y aterciopelada; semillas pocas, oblongas de hasta 2,5 cm.

El fruto es una baya globosa-cóncava o esférica, mide de 2-12 cm de largo y 1,5-15 cm de diámetro, pesa alrededor de 30-420 g, pudiendo llegar a 800 g; el epicarpio es delgado (menos de 1 mm de espesor), presenta pubescencia fina y color verde-claro, que se torna amarillento o anaranjado en la madurez; el mesocarpio o pulpa es espesa (1 a 4 cm), jugosa, amarillenta, aromática y agrídulce (McVaugh, 1956; Cavalcante, 1991; Chávez & Clement, 1984; FAO, 1987; Falcão *et al.*, 1988).

### 3.3.4 Composición química del arazá

**TABLA No 2. Composición química del arazá**

<b>ANÁLISIS</b>	<b>ARAZÁ</b>
<b>Humedad (%)</b>	95,12
<b>Cenizas (%)</b>	0,14
<b>Extracto etéreo (%)</b>	0,04
<b>Proteína (%)</b>	0,71
<b>Fibra cruda (%)</b>	0,37
<b>Carbohidratos totales (%)</b>	3,62
<b>pH (%)</b>	2,79
<b>Acidez titulable (% ácido málico )</b>	2,79
<b>Sólidos solubles (° Brix)</b>	4,40
<b>Azúcar total (%)</b>	1,89
<b>Vitamina A (UI/100g)</b>	150,21
<b>Vitamina C (mg/100g)</b>	36,84
<b>Polifenoles totales (mg/100g)</b>	121,16
<b>Carotenoides totales (mg/100g)</b>	0,27
<b>Antocianinas (mg/100g)</b>	0,04
<b>Actividad antioxidante (umol equivalente trolox/g)</b>	5,00
<b>Calcio (ug/g)</b>	100,00

<b>Minerales</b>	Magnesio (ug/g)	47,00
	Potasio (ug/g)	500,00
	Fósforo (ug/g)	100,00
	Sodio (ug/g)	9,00
	Hierro (ug/g)	1,00
	Zinc (ug/g)	2,00
	Selenio (ug/kg)	0,02
	Cadmio (ug/kg)	,00
	Plomo (ug/kg)	40,00

Fuente: Tello 2002

### 3.3.5 Propiedades Nutricionales

Su principal componente es el agua, entre un 90 a 94% y Vitaminas (A y B1); entre la que se destaca con niveles muy elevados la Vitamina C, en cuanto a los minerales tiene un elevado índice de Potasio y en menor grado Calcio, Magnesio y Fósforo.

### 3.3.6 Usos

La pulpa de arazá, debido a su bajo contenido en materia seca, es adecuada para la elaboración de productos en la línea de las pulpas y los jugos, como son jugos pulposos y clarificados, refrescos, dulce, néctar, jalea y licor.

También se utiliza como saborizante de bebidas y cócteles, en reemplazo de otras frutas como la naranjilla, el maracuyá y la piña. La piel de la fruta de arazá contiene aceites esenciales de gran aroma, con potenciales usos en la industria cosmética.

En relación a la obtención de productos por medio de la cocción, se recomienda que se utilice el menor tiempo posible de exposición al calor. Con el hervido

prolongado, el color, sabor y el aroma típico de la fruta se pierden fácilmente (Clement, 1990; Villachica *et al.*, 1996).

Swift & Prentice (1983), Clement (1990) y Villachica *et al.* (1996) consideran que la fruta tiene también potencial de utilización en la industria de perfumes por su aroma muy agradable y exótico, pero hasta el momento no existe ningún estudio al respecto.

### **3.3.7 Clasificación de las bebidas según el Codex Alimentario**

**Jugo (zumo) de fruta.-** Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.

**Pulpa (puré) de fruta.-** Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o a partir de frutas conservadas por medios físicos.

**Jugo (zumo) concentrado de fruta.-** Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta, al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (°Brix ) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.

**Pulpa (puré) concentrada de fruta.-** Es el producto obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.

**Jugo y pulpa concentrado edulcorado.-** es el producto al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su



reconstitución y que cumpla con los requisitos.

**Néctar de fruta.-** Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

**Bebida de fruta.-** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

### 3.4 Bebidas Light

En la actualidad, en España, la única referencia que tienen hasta el momento las empresas del sector alimentario para calificar sus alimentos como "light" o "ligero" es el acuerdo elaborado en 1990 por los expertos de la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria (CIOA) sobre los requisitos que deben cumplirse para calificar un alimento como tal:

- Existencia de alimentos de referencia en el mercado. Por ejemplo, para que exista mayonesa light, debe tener una homóloga no light.
- Reducción mínima del 30% del valor energético respecto al alimento de referencia.
- Menciones en el etiquetado: Porcentaje de la reducción de calorías, valor energético (por 100 gramos o por 100 mililitros) y existencia del alimento de referencia. De forma facultativa, se puede incluir el valor energético por porción.

El menor índice de calorías se consigue al reducir o sustituir alguno de los componentes del alimento de referencia. Esto se hace bien al disminuir su cantidad de hidratos de carbono (azúcares) y sustituirlos por edulcorantes, o al reducir el aporte de grasas o emplear sustitutivos de grasas.

Los alimentos light son aquellos que tienen bajo tenor de algún componente como, por ejemplo, sodio o azúcar en al menos un 25 por ciento con respecto al producto convencional”, agrega, marcando claramente la diferencia.

La siguiente es una lista que ofrece el área de Nutrición del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, para orientar al consumidor que a veces se pierde en el universo de los términos relacionados a las bajas calorías:

- **Alimento libre de calorías:** cuando por porción contiene menos de 5 calorías. Por ejemplo, gaseosas light y algunos edulcorantes.
- **Alimento bajo en calorías:** cuando por cada porción contiene no más de 40 calorías.
- **Alimento light:** es un alimento al que le han reducido sus calorías en un 30% con respecto al alimento de referencia o sin modificar. Por ejemplo, las mermeladas light.
- **Alimento libre de azúcar o sin azúcar:** cuando por porción de consumo contiene menos de 5 gramos de azúcar o sacarosa. Pero acá debe tenerse en cuenta que pueden contener otros azúcares como lactosa, fructosa u otras variedades. Por ejemplo, el chocolate dietético o chocolate para diabéticos.

### 3.5 Bebida dietética

Se entiende por alimentos dietéticos los alimentos que debido a su composición, satisfacen una necesidad especial nutritiva de las personas cuya capacidad normal de asimilación está limitada o respecto a las cuales se quiere obtener unos efectos especiales mediante un régimen alimenticio controlado. Estos productos son alimentos y no tienen el carácter de medicamentos. Pueden dividirse en los siguientes grupos principales:

- a. Alimentos que satisfacen una necesidad fisiológica especial de las personas sanas. Estas necesidades especiales pueden ser debidas a una

edad particular (niños de corta edad, niños de pecho o ancianos) o, por ejemplo, como consecuencia de la gestación o lactancia materna.

- b. Alimentos cuyo uso se debe a que el organismo humano se encuentra enfermo (diabetes, obesidad, adelgazamiento anormal, pobre absorción de sodio, etc.)
- c. Nutrientes suplementarios, que el organismo humano necesita debido a esfuerzos físicos extraordinarios, o como resultado de unas condiciones externas especiales o para mejorar o completar un régimen alimenticio normal.

### **3.6 Diferencia entre dietético y light**

**Dietético.** Alimentos o productos equilibrados, sanos y bajos en grasas, pensados para llevar una alimentación sana o un determinado tipo de dieta (no necesariamente de adelgazamiento) debido a problemas de salud: diabetes, hipertensión, celíacos. Los alimentos integrales, biológicos u orgánicos son dietéticos.

**Light.** Término que se aplica a los alimentos o productos hipocalóricos, bajos en calorías o simplemente rebajados. Que un producto sea light sólo significa que tiene menos grasas, sales o azúcares, lo que no implica que posea menos calorías. Además, aunque sea light, si se consume en abundancia también engorda

### **3.7 Edulcorantes**

Los edulcorantes, por definición, son aditivos alimentarios que confieren su sabor dulce a los alimentos a los que se añade. Se trata de una alternativa al consumo de azúcar común (sacarosa) o de otras sustancias energéticas como la fructosa (azúcar de la fruta y la miel).

Los edulcorantes constituyen una alternativa al consumo de azúcar y permiten seguir disfrutando a muchas personas del sabor dulce, con la ventaja de que no aportan energía (o muy poca).

Los alimentos que emplean estos edulcorantes en lugar del azúcar, la miel o la fructosa son adecuados para personas que tienen sobrepeso u obesidad, diabetes e hipertrigliceridemia, ya que estas enfermedades obligan a limitar y controlar la ingesta de azúcares.

### **3.8 Stevia (*Rebaudiana Bertoni*)**

#### **3.8.1 Origen y distribución**

En La gran flora sudamericana existe una planta llamada Stevia que es un pequeño arbusto nativo subleñoso que pertenece a la familia de las compuestas de la flora sudamericana este se cría espontáneamente en el hábitat de las laderas montañosas de Paraguay. La tribu de los indios guaraníes la conocen con el nombre originario de "Caá-Hê-é" o "Kaá-éhê" (hierba dulce).

Las hojas de la planta han sido utilizadas por la tribu de Indios Guaraní desde los tiempos pre-colombinos, para endulzar sus alimentos y como yerba medicinal. Sin embargo, no fue sino hasta 1887 que el científico Moisés Santiago Bertoni quien la descubrió y después le dio su clasificación botánica.

Las hojas son elípticas oval o lanceoladas, pequeñas, simples; borde o margen dentado; a veces en verticilos; algo velludas. La hoja es el órgano con mayor contenido del edulcorante.

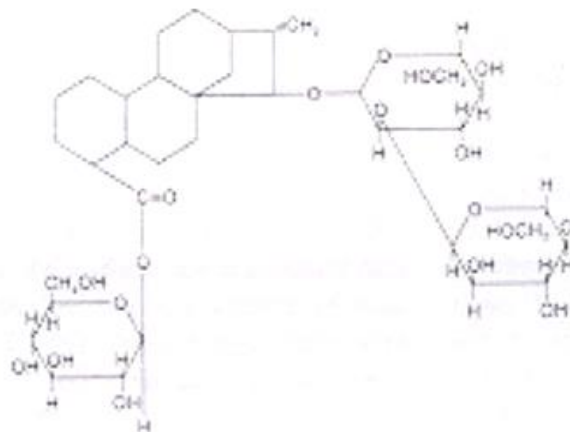
Se dice que era usada medicinalmente como cardiotónico, para la obesidad, la hipertensión y para bajar los niveles de ácido úrico. Actualmente Japón, China, Brasil y Paraguay parecen ser los principales productores. Del Japón se ha extendido a todo el sudeste asiático (Jordán Molero, 1984).

### 3.8.2 Composición química de la Stevia

La designación del steviósido, como principio edulcorante de la especie, se debe a los investigadores franceses Bridel y Lavielle que en 1931 cristalizaron el principio edulcorante y determinaron que es 300 veces más dulce que el azúcar y que no posee efectos tóxicos al realizar pruebas de laboratorio con animales (Bridel y Lavielle, 1931).

Asimismo, se demostró que el steviósido es el edulcorante natural no nitrogenado más dulce que se encuentra en la naturaleza y que está compuesto solamente de carbono, hidrógeno y oxígeno, su fórmula  $C_{38}H_{60}O_{18}$  (Soto y Del Val, 2002), y su estructura química como se lo puede observar en la figura 1.

**Figura No 1. Fórmula desarrollada del steviósido.**



Fuente: (Soto y Del Val, 2002)

En 1982, Tanaka aisló tres glicósidos dulces adicionales, a los cuales denominó rebaudiósidos A, C, y dulcósido pero también comprobó la existencia de dos glicósidos que se encuentran a nivel de trazas y estos son rebaudiósidos D y E.

Los glicósidos de stevia que están provisionalmente incluidos en el Código Alimentario como Aditivo 0898, donde se determinan a sus principales componentes como: steviósido, rebaudiósidos A y los componentes secundarios como: rebaudiósido C, dulcósido A

**TABLA No 3. Glicósidos presentes como aditivo alimentario 0898**

<b>Nombre</b>	<b>Fórmula empírica</b>
<b>Steviósido</b>	$C_{38}H_{60}O_{18}$
<b>Rebaudiósido A</b>	$C_{44}H_{70}O_{23}$
<b>Rebaudiósido C</b>	$C_{44}H_{70}O_{22}$
<b>Dulcósido A</b>	$C_{38}H_{60}O_{17}$

Fuente: (Codex Alimentario, 1995)

El contenido y la proporción de estos componentes activos en la stevia varían según la fase de desarrollo, variedad, estado de crecimiento, fotoperiodo y otros (Romo, 2006)

Estudios complementarios determinaron que el rebaudiósido A, tiene el mejor sabor y es más cercano al azúcar. Los dulcósidos que existen en menor porcentaje, presentan un ligero sabor amargo (Goto y Clemente, 1998) y se localizan en las nervaduras de la planta, la cual posee la propiedad vasodilatadora (Llanos, 2006)

En la tabla 1.5 se presenta la composición de la stevia. Se ha detectado también trazas de ácido ascórbico, aluminio, betacaroteno, estaño, riboflavina, vitamina B1 y varios aceites esenciales (Llanos, 2006).

**TABLA No 4. Composición química de stevia**

<b>Características</b>	<b>Valor [g/100g]</b>
<b>Carbohidratos</b>	60
<b>Fibra</b>	15
<b>Polipéptidos</b>	16
<b>Lípidos</b>	4
<b>Potasio</b>	1
<b>Calcio</b>	1
<b>Magnesio</b>	1
<b>Fósforo</b>	1
<b>Cromo</b>	< 0.01
<b>Cobalto</b>	< 0.01
<b>Hierro</b>	< 0.01
<b>Manganeso</b>	< 0.01
<b>Selenio</b>	< 0.01
<b>Zinc</b>	< 0.01

Fuente: (Llanos, 2006)

Entre las principales propiedades de los principios activos se pueden citar las siguientes:

**a) Resistencia al calor:** su estructura no se modifica por exposición a altas temperaturas, es decir no pierde su poder edulcorante al someterla a procesos como pasteurización, esterilización y cocción (Daciw, 2006). Se ha experimentado hasta a una temperatura de 238°C sin pérdida de sus características (Fernandes et al., 2001)

- b) Alteración del color:** no se observa oscurecimiento, aún en las condiciones más rigurosas de procesamiento de alimentos.
- c) Solubilidad:** es altamente soluble en agua, alcohol etílico y metílico e insoluble en éter (Pasquel et al ., 2000).
- d) Resistencia al pH:** es suficientemente estable entre pH 3 a 9, aún a 100 °C (Fernandes et al ., 2001 y Daciw, 2006).
- e) Contenido de calorías:** no es metabolizado por el organismo, por lo tanto se convierte en un edulcorante no calórico, y es adecuado para usos dietéticos.
- f) Capacidad osmótica:** presenta buenas propiedades osmóticas para la preparación de pikles dulces (Japón)
- g) Fermentabilidad:** no es fermentable, ni atacado por las bacterias orales. No es hidrolizable por *Aspergillus niger*, ni por el fermento seco de levaduras.
- h) El steviósido y el rebaudiósido son inodoros** (Llanos, 2006).

Por el alto poder edulcorante y las características que posee se aplica en la industria alimentaria de mermeladas, encurtidos, gelatinas, chocolates, helados, jugos y productos de panadería, principalmente en países asiáticos donde su consumo es permitido como producto alimenticio (Llanos, 2006).

El consumo de stevia también es aceptado en Canadá, Brasil, Paraguay, Argentina, Colombia, Japón, China, Taiwán (Llanos, 2006).

### **3.8.3 Propiedades Nutricionales**

Las hojas secas de stevia contienen aproximadamente un 42% de sustancias hidrosolubles (por eso endulza más mezclada con líquidos).

El principio activo más importante es el Esteviósido. Además contiene proteínas, fibra, hierro, fósforo, calcio, potasio, zinc, rutina, vitamina A y C.

Diversos análisis de laboratorio han demostrado que la Stevia es extraordinariamente rica en:



- hierro, manganeso y cobalto.
- No contiene cafeína.
- 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.

### **3.8.4 Propiedades medicinales de la stevia**

La Stevia puede ser utilizada sin ningún problema por personas diabéticas ya que no afecta para nada los niveles de azúcar en sangre.

Sus cualidades bactericidas: está considerada como un bactericida de amplio espectro, es muy eficaz para combatir bacterias en la mucosa bucal y también del tipo Candida Albicans, que provocan vaginitis en forma recurrente. También actúa sobre la Escherichia Colis y estafilococos aureus.

Cuida la piel: la Stevia es usada en Estados Unidos como loción, la cual combate arrugas, líneas de expresión y ayuda a acelerar los procesos de cicatrización en la piel.

Tiene la cualidad también de mejorar lesiones causadas por el acné y de eliminar manchas.

Propiedades en el organismo: estimula el metabolismo para activar la absorción de grasas y de esa manera ayuda a bajar de peso, también evita la acidez estomacal y favorece la digestión.

Como un potente diurético (Mellis, 1998a) y vasodilatador (Mellis, 1998b), lo que hace que pueda ser utilizada como terapia alternativa o suplementaria en pacientes con hipertensión arterial (Chang et al., 2006)

Efectos beneficiosos de esta sustancia en la prevención de caries dentales, no sólo por la disminución de azúcares en la boca, sino por la capacidad de inhibir el desarrollo de bacterias orales cariogénicas (Felippe, 1977; Sakaguchi1982).

Considerada por varios estudios como una planta antiácida, antibacterial bucal, cardiotónica, digestiva, mejoradora del metabolismo (Romo, 2006, Chang et al., 2006, Das et al., 2006 y Gutiérrez, 2002)

### **3.9 Elaboración de bebidas dietéticas**

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

#### **3.9.1 Materia prima e insumos**

- **Frutas**

Las bebidas se obtienen a partir de frutas maduras, sanas y frescas, libres de podredumbre y convenientemente lavadas. Una de las ventajas en la elaboración de las bebidas en general, es la de permitir el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines ya sea por su forma y/o tamaño.

- **Agua**

A parte de sus características propias, el agua empleada en la elaboración de bebidas deberá reunir las siguientes características:

- Calidad potable.
- Libre de sustancias extrañas e impurezas.
- Bajo contenido de sales.

Para este fin se puede recurrir al uso de equipos que aseguren una óptima calidad del agua, como son los filtros y los purificadores.

La cantidad de agua que se debe incorporar a la bebida se calcula según el peso de la pulpa o jugo y de las características de la fruta.

- **Stevia**

La stevia se obtiene de un arbusto (*Stevia rebaudiana* Bertoni) cuyas hojas producen extractos que son hasta 300 veces más dulces que el azúcar. El esteviósido y el rebaudiósido son dos de los glucósidos dulces en las hojas del arbusto. El esteviósido consiste de una molécula de esteviol en la cual el átomo de hidrógeno inferior se sustituye con una molécula de beta-D-glucosa, y el hidrógeno superior se sustituye con dos moléculas de beta-D-glucosa.

- **Acido cítrico**

Se emplea para regular la acidez de la bebida y de esta manera hacerlo menos susceptible al ataque de microorganismos, ya que en medios ácidos éstos no podrán desarrollarse.

Todas las frutas tienen su propia acidez, pero una vez que se incorpora el agua ésta se debe corregir.

Para saber si el jugo o la pulpa diluida poseen la acidez apropiada, se debe medir su grado de acidez mediante el uso de un potenciómetro o pH-metro; también se puede utilizar papel indicador de acidez, con su respectiva tabla de colores.

- **Conservante**

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Evitando de esta manera su deterioro y prolongando su tiempo de vida útil.

Los conservantes químicos más usados son: el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

- **Estabilizador**

Es un insumos que se emplea para evitar la sedimentación en el néctares y bebidas, de las partículas que constituyen la pulpa de la fruta. Asimismo el estabilizador le confiere mayor consistencia a la bebida.

El estabilizador mas empleado para la elaboración de néctares y bebidas es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos.

#### **IV. HIPÓTESIS**

La adición de stevia (*Rebaudiana Bertoni*) en concentración adecuada a la dosificación de bebidas a base de arazá (*Eugenia Stipitata*), y carambola (*Averrhoa carambola*), bajan el contenido de calorías.

## **V. METODOLOGÍA**

### **A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORIZACIÓN**

El trabajo tuvo una duración de 6 meses distribuidos en: recolección de información, elaboración del producto terminado (bebida dietética) que se realizó en la ciudad de Esmeraldas en la mini fábrica de la Unidad Educativa San Daniel Comboni (Fundación Amiga).

Los análisis bromatológico, microbiológico y nutricional se los realizó en los laboratorios Saqmic ubicado en la ciudad de Riobamba.

Y la degustación se realizó en la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH.

## **B. VARIABLES**

### **1. Identificación**

Variable Independiente:

- Formulación de las Bebidas Dietéticas de frutas exóticas tropicales

Variable dependiente:

- Análisis bromatológico de las bebidas.
- Análisis microbiológico de las bebidas.
- Análisis nutricional de las bebidas.
- Evaluación sensorial de las bebidas
- Aceptabilidad de las bebidas

### **2. Definición**

**a. Dosificación de la fruta.-** Es la aplicación de la pulpa de frutas del arazá y de carambola en dosificaciones de 35%, 30% y 25%, en la formulación de bebidas

dietéticas de modo que se aproveche sus beneficios. Además determina la característica básica del producto y este sirve como indicador de calidad y/o parámetro de medición para determinar grados brix, pH y acidez de las bebidas.

**b. Análisis bromatológico.-** El análisis bromatológico permite conocer la composición cuantitativa de las bebidas en cuanto a fibra, grasa, proteínas, ceniza, humedad, azúcares totales, azúcares reductores y azúcares no reductores.

**c. Análisis microbiológico.-** El análisis microbiológico define la aceptabilidad de un producto y/o ingrediente alimentario en base a la presencia o ausencia, o el número de microorganismos por unidad de masa, volumen, área o lote

**d. Análisis Nutricional.-** Es el cálculo del valor nutricional de los alimentos, para conocer el potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.

**e. Evaluación sensorial.-** Es una disciplina científica usada por medio de un test, para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de las personas hacia ciertas características de un alimento como son su sabor, olor, color, apariencia y textura, por lo que el resultado de este complejo de sensaciones captadas e interpretadas son usadas para medir la calidad de los alimentos.

**f. Aceptabilidad.-** se determina mediante una escala hedónica con nueve ítems para conocer la aceptabilidad de la bebida

### 3. Operacionalización

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA/ESCALA
-----------	-----------	------------------

<p>1. Dosificación de las bebidas dietéticas</p>	<p>-Ingredientes</p> <p>-Dosificación por porción de la pulpa de fruta y stevia</p> <p>Análisis Físico-Químico</p> <p>-Sólidos solubles (Brix)</p> <p>-Acidez</p> <p>-PH</p>	<p>-Agua</p> <p>-Sorbato de Potasio</p> <p>-CMC</p> <p>-35 %</p> <p>-30 %</p> <p>-25 %</p> <p>12-18°Brix</p> <p>0.4-0.6</p> <p>&lt;4.5</p>
<p>2. Análisis Bromatológico de la bebida según norma INEN 2 337:2008</p>	<p>-Proteína</p> <p>-Grasa</p> <p>-Humedad</p> <p>-Cenizas</p> <p>-Fibra</p> <p>-Azúcares no reductores</p> <p>-Azúcares reductores</p> <p>-Azúcares totales</p>	<p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p>
<p>3. Análisis microbiológico de la bebida según norma INEN 2 337:2008</p>	<p>-Aerobios mesófilos</p> <p>-Coliformes fecales</p> <p>-Coliformes Totales</p> <p>-Mohos y levaduras</p>	<p>UFC/ml</p> <p>UFC/ml</p> <p>UFC/ml</p> <p>UFC/ml</p>



4. Análisis Nutricional de la bebida	-Calorías Totales	Kcal
5. Evaluación sensorial	<p>Carambola</p> <p>-Olor</p> <p>-Sabor</p> <p>-Color</p> <p>-Textura</p> <p>Arazá</p> <p>-Olor</p> <p>-Sabor</p> <p>-Color</p> <p>-Textura</p>	<p>-Suave</p> <p>-Muy fuerte</p> <p>-Dulce</p> <p>-Ácido</p> <p>-Verde claro</p> <p>-Verde oscuro</p> <p>-Ligero</p> <p>-Espeso</p> <p>-Suave</p> <p>-Muy fuerte</p> <p>-Dulce</p> <p>-Ácido</p> <p>-Amarillo claro</p> <p>-Amarillo oscuro</p> <p>-Ligero</p> <p>-Espeso</p>

6. Aceptabilidad	-Escala hedónica	1-Me disgusta extremadamente 2-Me disgusta mucho 3-Me disgusta moderadamente 4-Me disgusta levemente 5-No me gusta ni me disgusta 6-Me gusta levemente 7-Me gusta moderadamente 8-Me gusta mucho 9-Me gusta extremadamente
------------------	------------------	--

## C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

### 1. Diseño Experimental

Esta investigación se realizó por medio de experimentos, en este caso se formuló bebidas dietéticas a base de frutas exóticas (Arazá y Carambola) y stevia con dosificaciones del 35, 30 y 25 %; con tres repeticiones frente a uno de control (base o testigo) donde se evaluó las propiedades físicas-químicas, bromatológicas, microbiológicas, nutricionales, sensoriales y de aceptación.

## **D. OBJETO DE ESTUDIO**

En el presente trabajo de investigación se utilizó 3 kg de carambola y 3 kg de arazá, 500 g de stevia, las unidades experimentales consistieron en 100 g de producto por cada repetición, de la cual tomamos muestras de 100 g para cada análisis de laboratorio (bromatológico y microbiológico).

## **E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

### **1. Equipos y materiales**

#### **Equipos**

- Licuadora.
- Cocina.
- Balanza.
- Refractómetro.
- pH-metro o cinta indicadora de acidez.
- Termómetro.

#### **Materiales**

- Ollas.
- Cilindros plásticos.
- Jarra medidora.
- Coladores.
- Tablas de picar.
- Cuchillos.

- Cucharas de medida.
- Tamiz.
- Mesa de trabajo.
- Botellas.
- Tapas.

## **2. EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA A DESCRIBIR**

- Se escogieron las frutas exóticas por sus características organoléptica y sus propiedades nutricionales
- Se adquirieron las frutas exóticas en el mercado central de Esmeraldas.
- Se compró la stevia y los químicos (ácido cítrico, CMC, sorbato de potasio) en una tienda de químicos.

## **3. DOSIFICACIÓN DE LA BEBIDA**

- **Selección del fruto**

La selección de las frutas es fundamental porque dependiendo del grado de madurez de las mismas se obtiene una bebida con un mejor dulzor.

- **Lavado del fruto**

El lavado de las frutas se lo realizó por aspersion con el fin de evitar que microorganismos contaminen la bebida dietética.

- **Pelado del fruto**

El pelado de las frutas consistió en retirar la corteza y las pepas para evitar que a bebida dietética tenga un sabor amargo.

- **Blanching**

La cocción se lo realizó cuando el agua estuvo en punto de ebullición, el tiempo empleado fue de 1 a 2 minutos.

- **Pulpeado del fruto**

Este paso se lo realizó con 1kg. de fruto para obtener 700 g. de pulpa.

- **Refinado**

Pasamos por un tamiz la pulpa de la fruta para evitar grumos o impurezas.

- **Formulación**

Previo a la elaboración de la bebida dietética se realizó una bebida base con la adición de azúcar de mesa en lugar del edulcorante stevia, con el fin de comparar y analizar las diferencias que existen entre la bebida normal y la bebida dietética.

**TABLA No 5. Bebida de carambola**

Ingredientes	T0	T1	T2	T3
	Cant	Cant	Cant	Cant
<b>Pulpa de carambola</b>	700	750	700	650
<b>Azúcar</b>	200	-	-	-
<b>Agua</b>	2100	2225	2100	1950
<b>Sorbato de potasio</b>	1.35	1.35	1.35	1.35
<b>CMC</b>	3.75	3.75	3.75	3.75
<b>Stevia</b>	-	25	30	35

ELABORADO POR: Jorge Acosta

3 litros de bebida.

Dilución de la pulpa en agua con una relación 1:3.

Se midió el grado brix inicial fue de 7 grado brix.

Se agregó azúcar al T0 y para los tratamientos T1 (25%) de stevia, T2 (30%) de stevia y T3 (35 %) de stevia.

Se agregó el estabilizante (CMC) que es 0,125% que es para frutas pulposas.

Se incorporó el conservante (sorbato de potasio) que es 0,045%.

Se evaluaron parámetros al final de la elaboración de la bebida como son grado brix (12-18), pH (será inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6)

Estos parámetros se determinaron bajo la Norma INEN 2 337:2008.

Las formulaciones de la tabla 2 de bebida de carambola nos indican que están dentro de las normas o rangos antes mencionados

**TABLA No. 6 Bebida de arazá**

<b>Ingredientes</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
	<b>Cant</b>	<b>Cant</b>	<b>Cant</b>	<b>Cant</b>
<b>Pulpa de arazá</b>	700	750	700	650
<b>Azúcar</b>	200	-	-	-
<b>Agua</b>	2100	2225	2100	1950
<b>Sorbato de potasio</b>	1.35	1.35	1.35	1.35
<b>CMC</b>	3.75	3.75	3.75	3.75
<b>Stevia</b>	-	25	30	35

ELABORADO POR: Jorge Acosta

3 litros de bebida.

Dilución de la pulpa en agua con una relación 1:3.

Se midió el grado brix inicial fue de 6 grado brix.

Se agrego azúcar al T0 y para los tratamientos T1 (25%) de stevia, T2 (30%) de stevia y T3 (35 %) de stevia.

Se agregó el estabilizante (CMC) que es 0,125% que es para frutas pulposas.

Se incorporó el conservante (sorbato de potasio) que es 0,045%.

Se evaluaron parámetros al final de la elaboración de la bebida como son grado brix (12-18), pH (será inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6)

Estos parámetros se determinaron bajo la Norma INEN 2 337:2008.

- **Estandarización**

En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que conforman la bebida. La estandarización involucró los siguientes pasos:

- Dilución de la pulpa.
- Regulación del dulzor
- Regulación de la acidez.
- Adición del estabilizado.
- Adición del conservante.

- **Homogenización**

Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. Removiéndola hasta lograr que se disuelvan todos los ingredientes.

- **Pasteurización**

Se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

Consiste en calentar la bebida hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 1 a 3 minutos.

Luego de esta operación se retira del fuego, se separa la espuma que se forma en la superficie y se procede inmediatamente al envasado.

- **Envasado**

El envasado se lo realizó en caliente y en botellas de vidrio de 100 ml aproximadamente.

- **Enfriado**

El producto envasado inmediatamente fue sometido a enfriamiento forzado, para evitar alteraciones en los compuestos de la bebida.

- **Almacenado**

Este producto fue almacenado en un lugar fresco, limpio y seco, para garantizar su conservación durante un mes al ambiente.

#### **4. ANÁLISIS DE LA MUESTRA**

Se envió las muestras de 100 ml de bebida dietética de cada tratamiento y 100 ml de bebida base al laboratorio químico Saqmic para determinar el análisis microbiológico y bromatológico según las normas INEN 2 337:2008 y las BPM.

#### **5. ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **a. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

##### **a) PROTEÍNA**

**Método:** kjeldahl

**Fundamento:** El procedimiento de referencia Kjeldahl determina la materia nitrogenada total, que incluye tanto las no proteínas como las proteínas verdaderas (Aurand et al, 1987).

El método se basa en la determinación de la cantidad de Nitrógeno orgánico contenido en productos alimentarios, compromete dos pasos consecutivos:

- a) La descomposición de la materia orgánica bajo calentamiento en presencia de ácido sulfúrico concentrado.
- b) El registro de la cantidad de amoníaco obtenida de la muestra

Durante el proceso de descomposición ocurre la deshidratación y carbonización de la materia orgánica combinada con la oxidación de



carbono a dióxido de carbono. El nitrógeno orgánico es transformado a amoníaco que se retiene en la disolución como sulfato de amonio.

La recuperación del nitrógeno y velocidad del proceso pueden ser incrementados adicionando sales que abaten la temperatura de descomposición (sulfato de potasio) o por la adición de oxidantes (peróxido de hidrógeno, tetracloruro, persulfatos o ácido crómico) y por la adición de un catalizador. (Nollet, 1996)

El método de Kjeldahl consta de las siguientes etapas:

a) Digestión Proteína +  $H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + (NH_4)_2SO_4 + SO_2$

b) Destilación  $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + NH_3 \uparrow + H_2O$

(recibiendo en HCl)

(recibiendo en  $H_3BO_3$ )  $NH_3 + H_3BO_3 \rightarrow NH_4H_2BO_3$

c) Titulación

(si se recibió en HCl)  $NH_4Cl + HCl + NaOH \rightarrow NH_4Cl + NaCl + H_2O$

(si se recibió en  $H_3BO_3$ )  $NH_4H_2BO_3 + HCl \rightarrow H_3BO_3 + NH_4Cl$

En la mezcla de digestión se incluye sulfato sódico para aumentar el punto de ebullición y un catalizador para acelerar la reacción, tal como sulfato de cobre. El amoníaco en el destilado se retiene o bien por un ácido normalizado y se valora por retroceso, o en ácido bórico y valora directamente. El método Kjeldahl no determina, sin embargo, todas las formas de nitrógeno a menos que se modifiquen adecuadamente; esto incluye nitratos y nitritos. (Pearson, 1993)

Para convertir el nitrógeno a proteína se emplea el factor de 6.25 el cual proviene de la consideración de que la mayoría de las proteínas tienen una cantidad aproximada de 16% de nitrógeno.

## **b) CARBOHIDRATOS**

**Método:** FEHLING

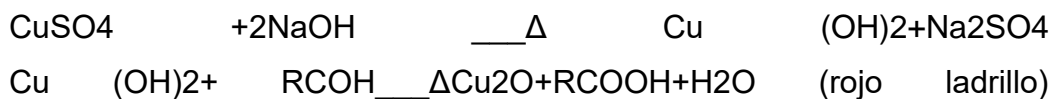
**Fundamento:** Se utiliza como reactivo para la determinación de azúcares reductores. Sirve para demostrar la presencia de glucosa, así como para detectar derivados de esta tales como la sacarosa o la fructosa.

El reactivo de Fehling consta de:

-Fehling A:  $\text{CuSO}_4$  disuelto en  $\text{H}_2\text{O}$

-Fehling B:  $\text{NaOH}$  y tartrato Na-K disueltos en agua

En medio alcalino, el cobre procedente del  $\text{CuSO}_4$  se encuentra en forma de hidróxido cúprico, y se forma la correspondiente sal  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Cuando el  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (de color azul) se calienta en presencia de un compuesto reductor se forma óxido cuproso (de color rojo ladrillo).



Si hay un compuesto reductor, el  $\text{Cu}$  cambia su estado de oxidación de (2+ a 1+), lo que se evidencia por el cambio de color. Esta reacción se produce en medio alcalino fuerte, por lo que algunos compuestos no reductores como la fructosa que contiene un grupo cetona puede enolizarse a la forma aldehído dando lugar a un falso positivo

### c) GRASAS

**Método:** Soxhlet

**Fundamento:** Es una extracción semicontinua con un disolvente orgánico. En este método el disolvente se calienta, se volatiliza y condensa goteando sobre la muestra la cual queda sumergida en el disolvente. Posteriormente éste es sifoneado al matraz de calentamiento para empezar de nuevo el proceso. El contenido de grasa se cuantifica por diferencia de peso (Nielsen, 2003)

#### **d) HUMEDAD**

**Método:** método de por secado en estufa

**Fundamento:** Pesar de 2 a 3 g de muestra en un pesa filtro con tapa (previamente pesado después de tenerlo a peso constante 2 hrs. a 130°C aprox.). Secar la muestra en la estufa 2 hrs. a 100-110°C. Retirar de la estufa, tapar, dejar enfriar en el desecador y pesar tan pronto como se equilibre con la temperatura ambiente. Repetir hasta peso constante. Calcular el porcentaje de humedad, reportándolo como pérdida por secado a 100-110°C

#### **e) CENIZA**

**Método:** gravimétrico por calcinación

**Fundamento:** Colocar a peso constante un crisol 2 hrs. aproximadamente en la mufla a 600°C

Pesar de 3 a 5 g de muestra en el crisol (la muestra no debe sobrepasar la mitad del crisol) previamente pesado. Calcinarse la muestra, primeramente con un mechero en la campana hasta que no se desprendan humos y posteriormente meter a la mufla 2 hrs. cuidando que la temperatura no pase de 550°C. Repetir la operación anterior si es necesario, hasta conseguir unas cenizas blancas o ligeramente grises, homogéneas. Enfriar en desecador y pesar

#### **f) FIBRA**

**Método:** digestión ácido y alcalina

**Fundamento:** La fibra bruta se pierde en la incineración del residuo seco obtenido tras la digestión ácido-alcalina bajo condiciones específicas.

El método ideal debe aislar lignina, la celulosa y la hemicelulosa con un mínimo de sustancias nitrogenadas. El residuo obtenido por digestión ácido-alcalina contiene cantidades considerables de proteína vegetal perdiéndose, en cambio, parte de lignina, que se gelatiniza o se disuelve.

#### **g) AZÚCARES REDUCTORES**

**Método:** FEHLING

**Fundamento:** Cuando un azúcar reductor se calienta en condiciones básicas se degrada y algunos de los productos de degradación reducen los iones cúpricos para formar óxido cuproso

Una amplia variedad de métodos se han utilizado para determinar azúcares reductores, todos estos han sido variaciones del método de Fehling. Estas variaciones han sido para cada tipo de alimento, en cualquier caso el principal logro de modificaciones ha sido mejorar la precisión de reducción y eliminar cualquier factor que interfiera con la producción de óxido de cobre, de los factores estudiados, la alcalinidad del reactivo, la proporción, el tiempo de calentamiento, la concentración del azúcar, parecen ser los más importantes

#### **h) AZÚCARES NO REDUCTORES**

**Método:** Por diferencia

**Fundamento:** Se saca por cálculo, previa obtención de los azúcares totales y reductores por el método de Fehling, se hace la diferenciación de estos dos resultados y obtenemos los azúcares no reductores.

#### **i) AZÚCARES TOTALES**

**Método:** Fehling

**Fundamento:** Los azúcares invertidos reducen las soluciones de Fehling a un color rojo (óxido de cobre insoluble). El contenido de azúcar en una muestra de alimento es estimado por determinación del volumen de solución de azúcar de la muestra requerida para reducir completamente un volumen determinado solución de Fehling

Solución de Fehling (A): Disolver 69.28g de sulfato cúprico pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) en agua, diluir a 1000ml y si es necesario; filtrar en papel filtro (Whatman no.4)

Solución de felling (B): Disolver 346g de solución rochelle (tartrato de sodio y potasio tetrahidratado  $\text{KOCO}(\text{CHOH})_2\text{COONa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) y 100g de NaOH en agua ya forarlo a 1000ml.

## **b. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

### **a. AEROBIOS MESOFILOS**

**Método:** Recuento en placa (SPC)

**Fundamento:** El recuento en placa es el método más utilizado para la determinación del número de células viables o unidades formadoras de colonias (u.f.c.) en un alimento.

Los recuentos de microorganismos viables se basan en el número de colonias que se desarrollan en placas previamente inoculadas con una cantidad conocida de alimento e incubadas en unas condiciones ambientales determinadas. Estos recuentos no pueden considerarse como recuentos totales ya que solo son susceptibles del contaje aquellos microorganismos capaces de crecer en las condiciones establecidas. Se puede conseguir una amplia gama de condiciones variando la temperatura, la atmósfera, la composición del medio y el tiempo de incubación.

El intervalo de temperaturas en el que crecen los microorganismos es muy amplio: de  $-34^{\circ}\text{C}$  a  $> 90^{\circ}\text{C}$ . En función de esto se encuadra a los microorganismos en tres grupos:

- a) los que crecen bien a  $7^{\circ}\text{C}$  o por debajo de esta temperatura cuya temperatura: psicrótofos
- b) los que crecen entre  $20 - 30^{\circ}\text{C}$ , con una temperatura óptima de crecimiento está entre  $30 - 40^{\circ}\text{C}$ : mesófilos
- c) los que crecen por encima de los  $45^{\circ}\text{C}$ : termófilos

### **b. COLIFORMES FECALES**

**Método:** medio de cultivo BGBB

**Fundamento:** es un medio selectivo y de enriquecimiento ya que inhibe el crecimiento de microorganismos distintos de los del grupo de los *Coliformes* a la vez que permite que éstos crezcan sin restricción. La temperatura de incubación para los fecales es de 44 °C.

#### c. COLIFORMES TOTALES

**Método:** método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

**Fundamento:** El método permite determinar el número de microorganismos coliformes presentes en una muestra, utilizando un medio selectivo (agar rojo violeta bilis) en el que se desarrollan bacterias a 35°C en aproximadamente 24 h, dando como resultado la producción de gas y ácidos orgánicos, los cuales viran el indicador de pH y precipitan las sales biliares.

#### d. MOHOS Y LEVADURAS

**Método:** vaciado en placa

**Fundamento:** el método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra, en un medio de cultivo selectivo específico, aprovechando la capacidad de este grupo microbiano de utilizar como nutrientes a los polisacáridos que contiene el medio. La hidrólisis de estos compuestos se efectúa por enzimas que poseen estos microorganismos. La sobrevivencia de los hongos y levaduras a pH ácidos se pone de manifiesto al inocularlos en el medio de cultivo acidificado a un pH de 3.5. Así mismo, la acidificación permite la eliminación de la mayoría de las bacterias. Las condiciones de aerobiosis y la incubación a una temperatura de  $25 \pm 1$  °C da como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos.

## 6. ANÁLISIS NUTRICIONAL

### a) CALORÍAS

**Método:** cálculo del valor calórico por el método gravimétrico

**Fundamento:** consiste en determinar la cantidad proporcionada de un elemento, radical o compuesto presente en una muestra, eliminando todas las sustancias que interfieren y convirtiendo el constituyente o componente deseado en un compuesto de composición definida, que sea susceptible de pesarse.

La ingesta energética se define como la suma de la energía metabolizable suministrada por el carbohidrato utilizable, la grasa, la proteína, y el alcohol del alimento ingerido. El carbohidrato utilizable se define como la suma de la glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa, lactosa, dextrina y almidones de la dieta. Al calcular el valor energético de la dieta se ignora deliberadamente la contribución, si es que existe, de otros carbohidratos, es decir celulosa y de los ácidos orgánicos.

Las calorías son una medida de calor y representa la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua un grado centígrado. Las calorías que se presentan en los alimentos son realmente Kilocalorías o la cantidad de calor para elevar un grado centígrado un kilogramo de agua. Se pueden calcular de dos formas diferentes:

La primera es calcular las calorías a partir de los nutrientes que tiene cada alimento de acuerdo a la siguiente tabla:

- Carbohidratos: proporcionan 4 Kcal por gramo
- Proteínas: proporcionan 4 Kcal por gramo
- Grasas: proporcionan 9 Kcal por gramo

La segunda es el uso de un calorímetro. Ésta herramienta permite medir el calor generado en una reacción química, en este caso, cuando se quema la comida.

Para hacer la medición se debe tomar una muestra de comida, pesarla y quemarla para elevar de temperatura una cantidad delimitada de agua.

Cálculo:

P= contenido de proteína (%)

F= contenido de grasa (%)

C= carbohidrato utilizable (%)

Entonces:

Valor calórico es la suma de:  $P \times 4,0 + F \times 9,0 + C \times 3,75$  ó valor calórico

es la suma de:  $P \times 17 + F \times 37 + C \times 16$

## **7. ANALISIS SENSORIAL**

- Realizamos un perfil sensorial a 12 catadores para que determine su agrado. Para determinar el sabor, color, olor y textura de cada una de las bebidas.

## **8. ACEPTABILIDAD**

- Realizamos la aceptabilidad con una escala hedónica de 9 puntos, de cada una de las bebidas a los posibles consumidores potenciales para que determinen su agrado.
  - Para esto se tomó a 30 estudiantes de la Escuela de Gastronomía de la Facultad de Salud Pública de la ESPOCH para realizar este test.
9. Se desarrolló un análisis estadístico por medio del software Minitab 15 y Excel, para comparar los valores entre sí y establecer diferencias.



## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Análisis físico-químico de los tratamientos de las bebidas

**TABLA No. 7 Bebida de carambola**

VARIABLES	TRATAMIENTOS				CV %	MEDIA	SIGN
	T0	T1	T2	T3			
GRADOS °BRIX	18.00 a	12.83 b	13.67 b	14.52 b	2.80	14.63	*
ACIDEZ %	0.50 a	0.35 b	0.38 b	0.40 b	6.54	0.40	*
PH unid	4.00 a	3.50 b	3.50 b	3.50 b	0.16	3.62	*

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No. 1 Análisis Físico-Químico de las Bebidas de Carambola**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

Durante el proceso de las bebidas dietéticas de carambola se midieron ciertos parámetros para determinar con el cumplimiento de la Norma NTE INEN 2 337:2008 cuyo rango para grados brix ( $12^{\circ}$ - $18^{\circ}$  brix), pH (inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6).

En los grados brix existen diferencias significativas entre T0 que fue mayor la presencia de sólidos solubles a diferencia de los demás tratamientos (T1, T2 y T3) debido a que en este tratamiento se empleó sacarosa.

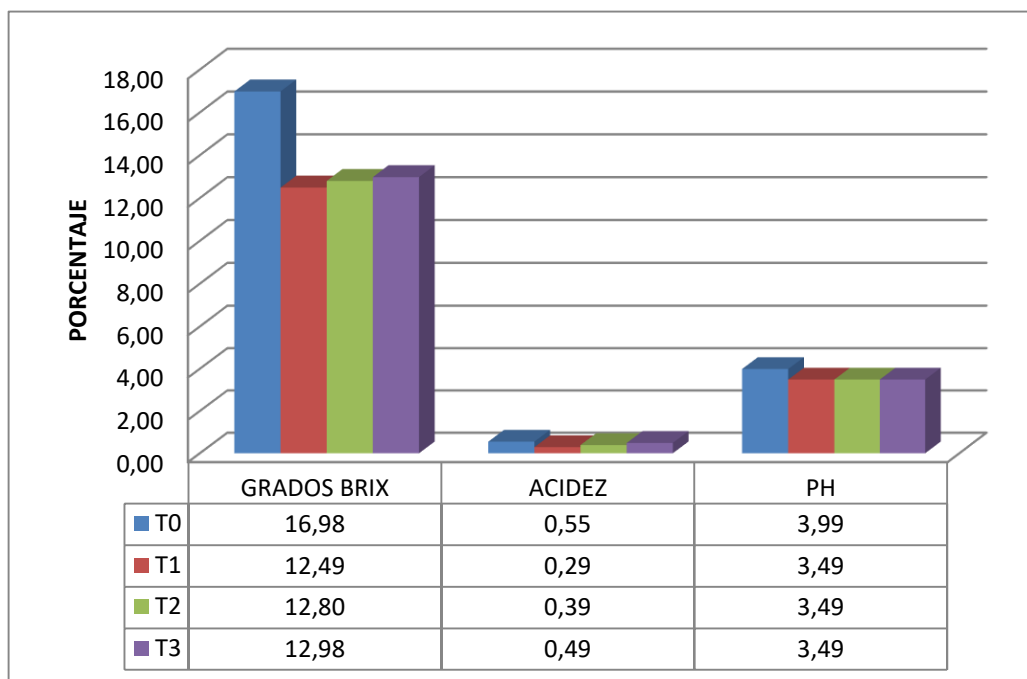
En la acidez existen diferencias significativas con relación al T0 de los demás tratamientos, esto se debe al contenido de ácido cítrico que posee la fruta y esto a su vez causó que en T1, T2 y T3 el pH (3.50) se mantuviera.

**TABLA No. 8 Bebida base de arazá**

VARIABLES	TRATAMIENTOS				CV %	MEDIA	SIGN
	T0	T1	T2	T3			
GRADOS °BRIX	16.98 a	12.49 b	12.80 b	12.98 a	0.14	13.70	*
ACIDEZ %	0.55 a	0.29 c	0.39 b	0.49 b	2.17	0.42	*
PH unid	3.99 a	3.49 b	3.49 b	3.49 b	0.32	3.61	*

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No. 2 Análisis Físico-Químico de las Bebidas de Arazá**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

Durante el proceso de las bebidas dietéticas de arazá se midieron ciertos parámetros para determinar con el cumplimiento de la Norma NTE INEN 2 337:2008 cuyo rango para grados brix ( $12^{\circ}$ - $18^{\circ}$  brix), pH (inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6).

En los grados brix existen diferencias significativas entre T0 que fue mayor la presencia de sólidos solubles al emplear azúcar de mesa a diferencia de los demás tratamientos (T1, T2 y T3) que aumentaban levemente entre sí por las dosificaciones de cada fruta que se empleaban en cada tratamiento.

En la acidez existen diferencias significativas con relación al T0 de los demás tratamientos, esto se debe al contenido de ácido cítrico que posee la fruta y esto a su vez causó que en T1, T2 y T3 el pH (3.49) se mantuviera, además nos ayuda a preservar la bebida y a controlar los microorganismos.

### 6.2 Resultados de los Análisis Bromatológicos de las Bebidas.

**TABLA No. 9 Análisis de varianza ANOVA de las bebidas**

**CARAMBOLA**

VARIABLES	TRATAMIENTOS				CV %	MEDIA	SIGN
	T0	T1	T2	T3			
% PROTEÍNA	0.40 a	0.36 a	0.37 a	0.38 a	2.28	0.38	ns
% GRASA	0.11 a	0.07 a	0.08 a	0.10 a	8.16	0.10	ns
% HUMEDAD	90.33 b	93.03 a	92.91 a	92.83 a	0.31	92.27	*
% CENIZA	0.30 a	0.18 c	0.21 b	0.22 b	3.47	0.22	*
%FIBRA	0.80 a	0.60 b	0.63 b	0.61 b	1.75	0.66	*
AZUCAR REDUCTOR%	5.28 a	5.22 a	5.30 a	5.31 a	0.11	5.28	ns
AZUCAR NO REDUCTOR%	2.30 a	0.01 b	0.01 b	0.02 b	0.85	0.59	**
AZUCARES TOTALES%	7.58 a	5.23 d	5.31 c	5.33 b	0.39	5.79	**

**ARAZÁ**

VARIABLES	TRATAMIENTOS				CV %	MEDIA	SIGN
	T0	T1	T2	T3			
% PROTEÍNA	0.68 a	0.66 a	0.66 a	0.67 a	1.61	0.67	ns
% GRASA	0.07 a	0.04 a	0.05 a	0.07 a	19.83	0.06	ns
% HUMEDAD	89 b	93.92 a	93.65 a	93.49 a	0.54	92.49	*
% CENIZA	0.15 a	0.12 b	0.13 b	0.15 a	6.52	0.14	*
%FIBRA	0.60 a	0.49 b	0.55 b	0.59 a	1.75	0.50	*
AZUCAR NO REDUCTOR%	3.20 a	0.01 b	0.02 b	0.01 b	0.09	3.20	**
AZUCAR REDUCTOR%	4.30 a	4.25 a	4.41 a	4.23 a	0.19	3.20	ns
AZUCARES TORALES%	8.58 a	4.26 b	4.43 c	4.24 d	0.33	5.12	**

ELABORADO POR: Jorge Acosta

Las letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%

**CV %:** Coeficiente de variación

**ns:** no significativo (P < 0.05).

**\***: significativo

**\*\***: altamente significativo (P < 0.01).

**T0:** Tratamiento de control o testigo

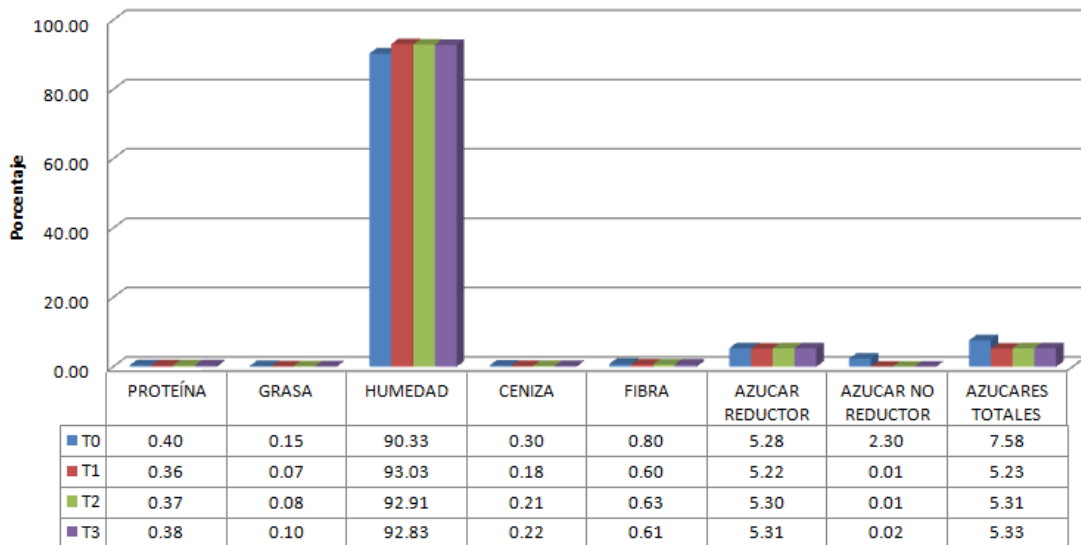
**T1:** 25% de pulpa de fruta

**T2:** 30% de pulpa de fruta

**T3:** 35% de pulpa de fruta

### Gráfico No. 3 Análisis Bromatológico de las Bebidas de Carambola

FUENTE: Laboratorio Saqmic



## ANÁLISIS

### 1. PROTEÍNAS

Mediante el análisis de varianza ANOVA indica que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, porque el aporte de la proteína propia de la fruta tiene valores insignificantes (0,38%) y esto no influye en la cantidad de proteínas que presenta la bebida.

### 2. GRASA

Las grasas en las bebidas de carambola elaboradas con los diferentes niveles de dosificación de pulpa determinaron que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, porque en la composición química de la fruta se mantiene el valor de grasa (1,26%) y el valor de la stevia (1%), que no influye en la formulación de la bebida.

### **3. HUMEDAD**

En la humedad en las bebidas dietéticas de carambola; existe diferencias significativas entre el tratamiento T0 y los demás tratamientos, debido a que el tratamiento T0 tiene sacarosa y presenta menor humedad porque forma mayor cantidad de puentes de hidrogeno que tiene la stevia entre las moléculas de la sacarosa y del agua.

### **4. CENIZA**

Al analizar los diferentes tratamientos de las bebidas de carambola se pudo notar que existe diferencia significativa entre el tratamiento T0 y los demás tratamientos (T1, T2, T3) debido a que estos tratamientos disminuyen la cantidad de minerales que presentan la stevia y por la diferente dosificación de la fruta.

### **5. FIBRA**

La fibra en las bebidas de carambola indica que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos al realizar el análisis de varianza ANOVA, sobre todo en el tratamiento T0 que el aporte de fibra es mayor que la de los tratamientos (T1, T2 y T3), varía de acuerdo a la dosificación de cada tratamiento.

### **6. AZÚCARES NO REDUCTORES**

En los diferentes tipos de tratamientos de las bebidas de carambola se determinó que existen diferencias altamente significativas, en el tratamiento T0 que emplea sacarosa en la formulación con respecto a los tratamientos (T1, T2 y T3) que contienen stevia como edulcorante (steviósido, rebandiósico A, rebandiósico C, dulcósido A)

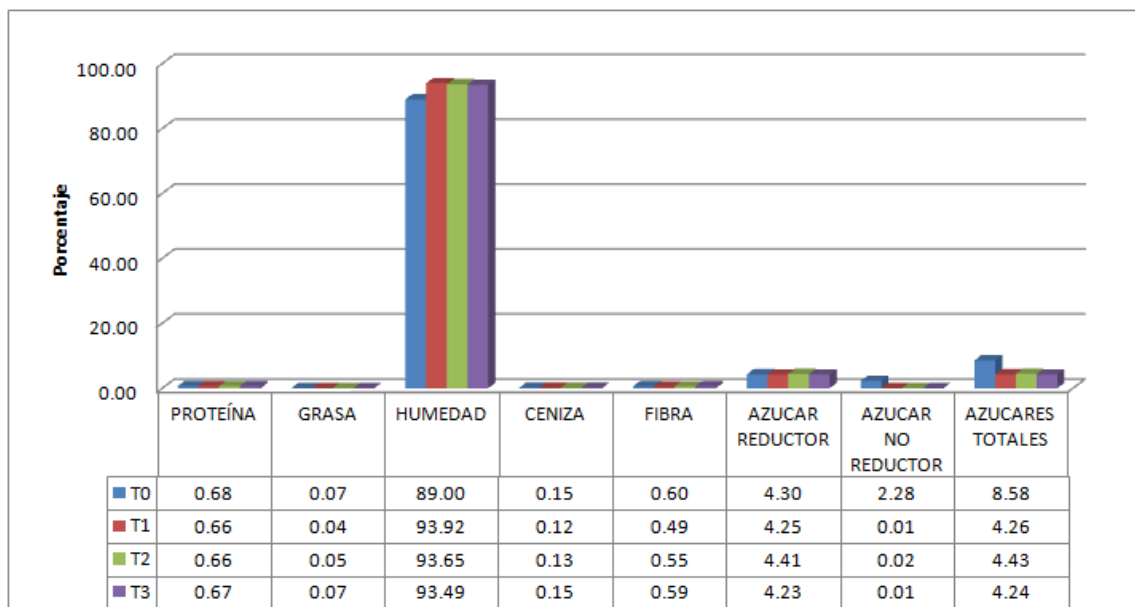
## 7. AZÚCARES REDUCTORES

En los azúcares reductores de las bebidas de carambola con los diferentes niveles de dosificación se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos y esto se debe a que la fruta aporta con sus propios azúcares reductores (fructosa) y no interfiere en la formulación de las bebidas.

## 8. AZÚCARES TOTALES

Al analizar los diferentes tratamientos de las bebidas de carambola mediante el análisis de varianza se pudo notar que existe diferencia altamente significativa entre los diferentes tratamientos, esto se debe a que en el tratamiento T0, presenta en la formulación azúcares reductores y no reductores y esto difiere de los demás tratamientos (T1, T2, T3) debido a que estos tratamientos presentan azúcares no reductores además de la presencia de stevia.

**Gráfico No. 4 Análisis Bromatológico de las Bebidas de Arazá**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS



## **1. PROTEÍNAS**

Al analizar los diferentes tratamientos de las bebidas de arazá mediante el análisis de varianza ANOVA se pudo notar que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, la cantidad de proteínas se mantiene en todos debido a que conserva la cantidad de proteínas que presenta la fruta del arazá (0,71% ).

## **2. GRASA**

Mediante el análisis de varianza ANOVA se determinó que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, porque en la composición química de la fruta se mantiene, el valor de la grasa (2%) y el de stevia (1%) no influye en la formulación de los diferentes tratamientos.

## **3. HUMEDAD**

En la humedad en las bebidas de arazá presentan diferencias significativas entre el tratamiento T0 que tiene sacarosa y los tratamientos T1, T2, T3 que tienen stevia, ya que contiene menos grupos hidroxilos por ende menos puentes de hidrógeno y hace que la humedad sea mayor.

## **4. CENIZA**

Las cenizas de las bebidas de arazá indican que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos al realizar el análisis de varianza ANOVA, esto se debe a que en el tratamiento T0 difiere de los demás tratamientos (T1, T2, T3) debido a que varían de acuerdo a la dosificación de stevia y fruta que tiene la bebida.

## **5. FIBRA**

Mediante el análisis de varianza ANOVA se pudo notar que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, entre el tratamiento T0 con los demás tratamientos (T1, T2 y T3) que difieren entre sí por su contenido de fibra la cual varía de acuerdo a cada dosificación diferente.

## **6. AZÚCARES NO REDUCTORES**

En los azúcares no reductores de las bebidas de arazá con los diferentes niveles de dosificación se determinó que existen diferencias altamente significativas, en el tratamiento T0 se observa la presencia de sacarosa a diferencia de los tratamientos (T1, T2 y T3) que emplean en su formulación stevia, que contienen como edulcorante (stevióside, rebandiósico A, rebandiósico C, dulcósido A)

## **7. AZÚCARES REDUCTORES**

En los diferentes tipos de tratamiento de las bebidas de arazá se determinó que no existen diferencias significativas entre el tratamiento T0 y los tratamientos (T1, T2 y T3) esto se debe a que la fruta aporta sus propios azúcares reductores como la fructosa que no intervienen en la formulación de las bebidas.

## **8. AZÚCARES TOTALES**

Los azúcares totales en las bebidas de arazá elaborada con los diferentes niveles de dosificación determinaron que existen diferencias altamente significativa entre los diferentes tratamientos, sobre todo con el tratamiento T0, porque presenta en la formulación sacarosa y esto difiere de los demás tratamientos (T1, T2, T3) ya que estos tratamientos fueron elaborados con stevia.

### **6.3 Resultados de los Análisis Microbiológicos de las Bebidas.**

#### **TABLA No 10. Análisis microbiológico de las bebidas**

#### **CARAMBOLA**

ATRIBUTOS	T0	T1	T2	T3	Norma INEN
<b>AEROBIOS MESÓFILOS</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	< 3
<b>COLIFORMES FECALES</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<3
<b>COLIFORMES TOTALES</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<10
<b>MOHOS Y LEVADURAS</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<10

## ARAZÁ

ATRIBUTOS	T0	T1	T2	T3	Norma INEN
<b>AEROBIOS MESÓFILOS</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	< 3
<b>COLIFORMES FECALES</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<3
<b>COLIFORMES TOTALES</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<10
<b>MOHOS Y LEVADURAS</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<10

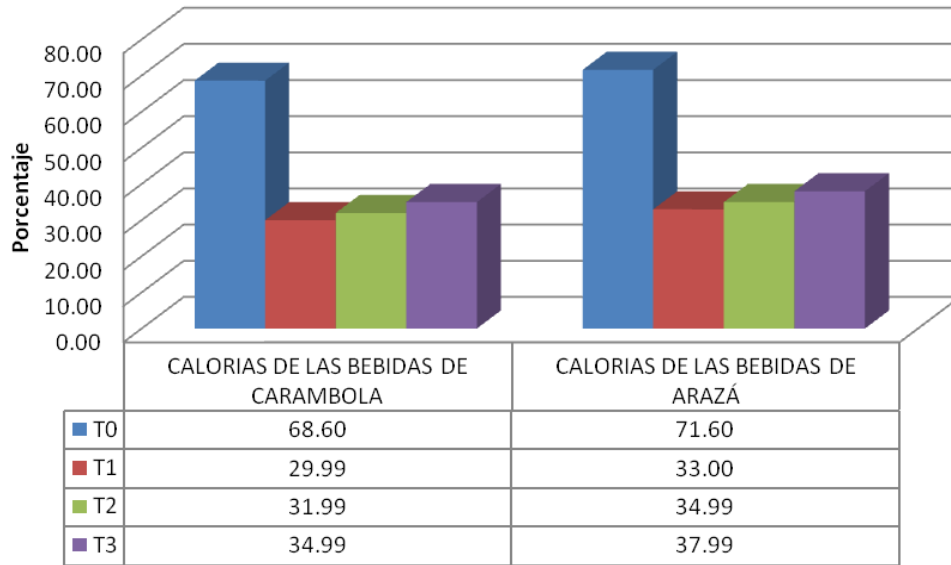
ELABORADO POR: Laboratorio Saqmic

## ANÁLISIS

La ausencia aerobios mesófilos, coliformes fecales, coliformes totales, mohos y levaduras en las bebidas dietéticas de carambola y arazá con diferentes dosificaciones fue evidente en todos los tratamientos, esto se debe gracias a la higiene con la cual elaboramos las bebidas cumpliendo con la norma INEN 2 337:2008, de esta manera garantizamos la calidad del producto y salud de los potenciales consumidores.

### 6.4 Resultados de los Análisis Nutricionales de las Bebidas.

**Gráfico No.5 Análisis nutricional de las bebidas**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

Las calorías de las bebidas de carambola y las bebidas de arazá elaboradas con los diferentes niveles de dosificación de pulpa presentan diferencias altamente significativas en el T0 se empleó azúcar de mesa, ésta aporta calorías por lo que se eleva el valor calórico.

Los otros tratamientos (T1, T2, T3) se emplearon stevia y edulcorantes que no aporta calorías y por lo tanto no aumenta el valor calórico de las bebidas.

Al emplear stevia en las bebidas el contenido de calorías no aumenta ya que no es metabolizado por el organismo por lo tanto se convierte en un edulcorante no calórico y es adecuado para usos dietéticos.

La bebida dietética de carambola la de menor aporte calórico fue T1 (29.99) y en la bebida dietética de arazá la de menor aporte calórico fue T1 (33.00).

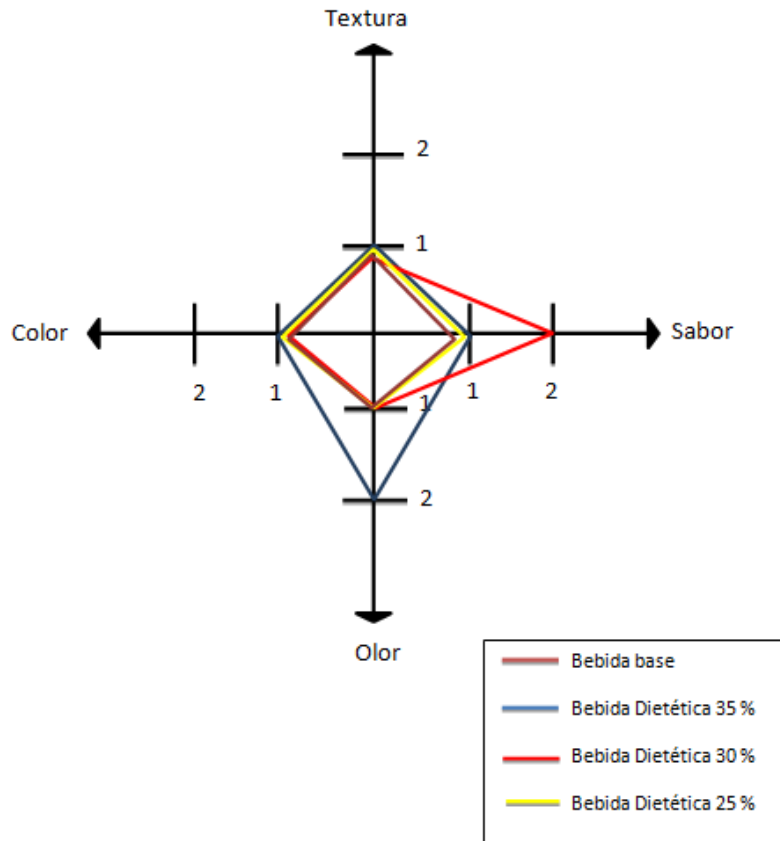
## 6.5 Resultados de los Análisis Sensoriales de las Bebidas.

**TABLA No 11. Análisis sensorial de las bebidas de carambola**

ATRIBUTO	T3	T2	T1	T0	PUNTAJE	
<b>OLOR</b>	FUERTE	SUAVE	SUAVE	SUAVE	<b>1.SUAVE</b>	<b>2.FUERTE</b>
<b>SABOR</b>	DULCE	ÁCIDO	DULCE	DULCE	<b>1.DULCE</b>	<b>2. ÁCIDO</b>
<b>COLOR</b>	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	<b>1.V_CLARO</b>	<b>2.V_OSCURO</b>
	CALRO	CLARO	CLARO	CALRO		
<b>TEXTURA</b>	CLARO	CLARO	CLARO	CLARO	<b>1. CLARO</b>	<b>2. TURBIO</b>

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No. 6 Perfil Sensorial de las bebidas de carambola**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

El perfil sensorial que realizaron los catadores demostró que el T1 de la bebida dietética de carambola presentó olor (suave), sabor (dulce), color (verde claro) y textura (claro) esto se debe a las características de la fruta y además cumplen con la norma NTE INEN 2 337:2008.

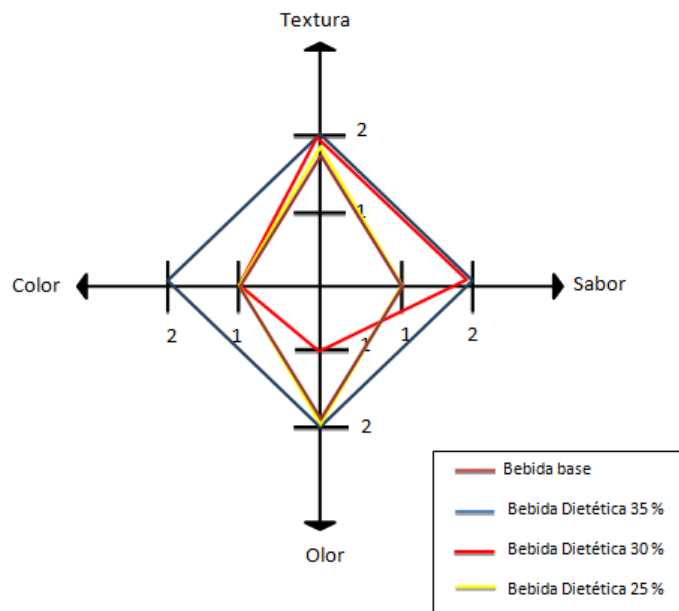
El color y la textura no difiere en ningún tratamiento, en el sabor y olor difiere el T2 de los demás tratamientos, esto se debe a las dosificaciones de la fruta y la stevia.

**TABLA No 12. Análisis sensorial de las bebidas de arazá**

ATRIBUTO	T3	T2	T1	T0	PUNTAJE	
OLOR	FUERTE	SUAVE	FUERTE	FUERTE	1.SUAVE	2. FUERTE
SABOR	ÁCIDO	ÁCIDO	DULCE	DULCE	1.DULCE	2. ÁCIDO
COLOR	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	1.A_CLARO	2.A_OSCURO
	CLARO	CLARO	CLARO	CLARO		
TEXTURA	TURBIO	TURBIO	TURBIO	TURBIO	1. CLARO	2.TURBIO

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No. 7 Perfil Sensorial de las bebidas de arazá**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

El perfil sensorial que realizaron los catadores demostró que el T1 de la bebida dietética de arazá presentó olor (fuerte), sabor (dulce), color (amarillo claro) y textura (turbia) esto se debe a las características de la fruta y además cumplen con la norma NTE INEN 2 337:2008.

El color y la textura no difiere en ningún tratamiento, el sabor el tratamiento T0 y T1 no difieren de los demás tratamientos y el olor el T2 difiere del resto de los tratamientos, esto se debe a las dosificaciones de la fruta y la stevia.

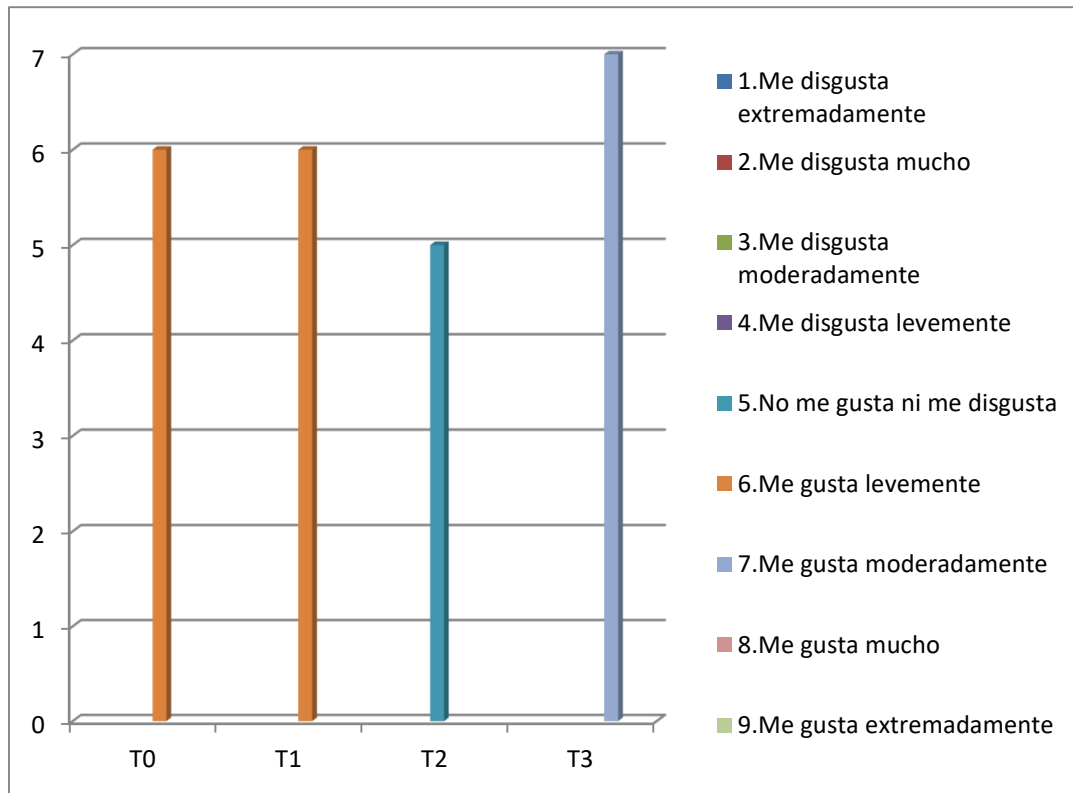
## **6.6 Resultados de la Aceptabilidad de las Bebidas.**

**TABLA No 13. Aceptabilidad de las bebidas de carambola**

VALORES	T0	T1	T2	T3				
	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA
1								
2	2	4			3	6		
3	1	3			3	9		
4	3	12	6	24	4	16	1	4
5	4	20	4	20	4	20	3	15
6	6	36	6	36	4	24	5	30
7	5	35	5	35	4	20	11	77
8	6	48	5	40	3	24	8	64
9	3	27	4	36	5	20	2	18
	30	6.17	30	6.37	30	4.63	30	6.93

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No.8 Aceptabilidad de las bebidas de carambola**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

**ANÁLISIS**



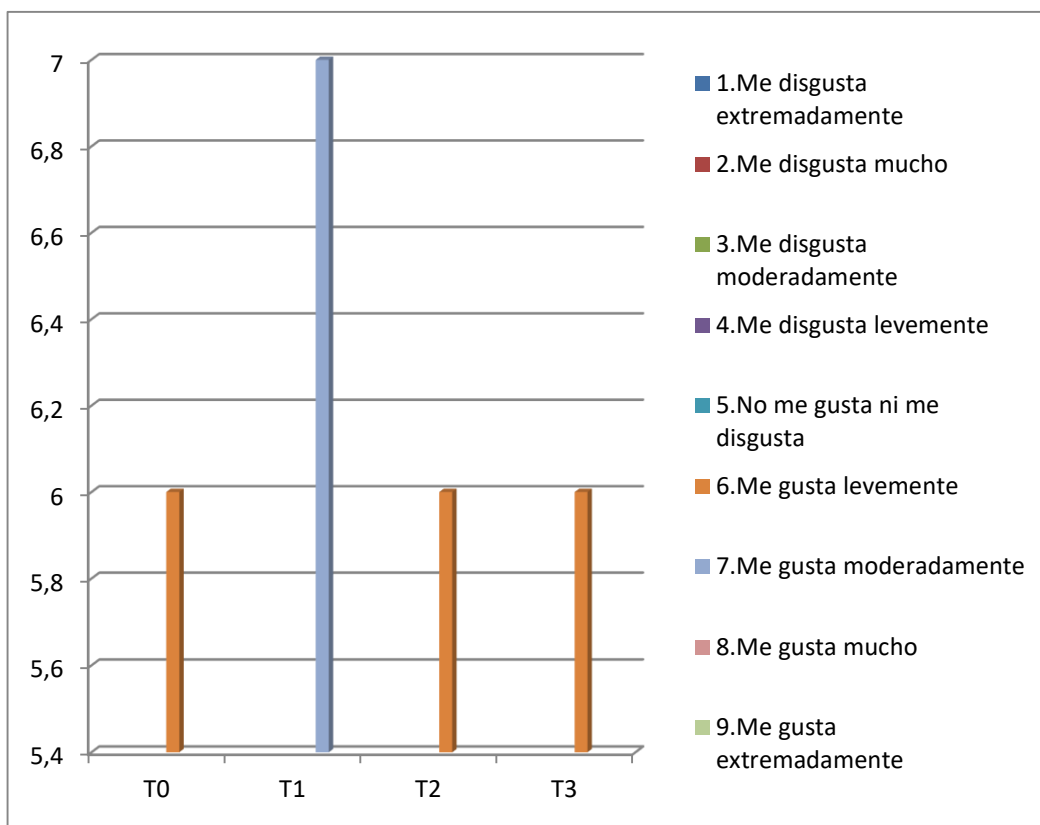
En el análisis de aceptabilidad los potenciales consumidores (30 personas), de los cuales 11 personas escogieron el T3 de la bebida de carambola siendo este el de mayor aceptación por las características que presentó esta bebida en cuanto a su agrado sobre todo por su sabor dulce y aroma suave propios de la fruta, esta tuvo una calificación de 7 que es me gusta moderadamente y la de menor aceptación T2 tuvo una calificación de 5 que es no me gusta ni me disgusta por la acidez de la fruta.

**TABLA No 14. Aceptabilidad de las bebidas de arazá**

VALORES	T0		T1		T2		T3	
	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA	# EN	FRECUENCIA
1								
2	2	4			2		3	6
3	1	3	1		3	3	9	9
4	4	16	1		4	3	12	12
5	4	20	2	10	4	20	6	30
6	6	36	5	30	4	24	3	18
7	5	35	13	91	7	49	5	35
8	5	40	4	32	5	40	4	32
9	3	27	4	36	4	36	3	27
	30	6.03	30	6.77	30	6.33	30	5.63

ELABORADO POR: Jorge Acosta

**Gráfico No. 9 Aceptabilidad de las bebidas de arazá**



ELABORADO POR: Jorge Acosta

## ANÁLISIS

En el análisis de aceptabilidad los potenciales consumidores (30 personas) de las cuales 13 personas se inclinaron por el T1 de la bebida de arazá la cual presentó mayor aceptación debido a su sabor agrisulce y al aroma fuerte de la fruta, tuvo una calificación de 7 que es me gusta moderadamente y la de menor aceptación fueron los demás tratamientos (T0, T2, T3) por la acidez de la fruta.

## VII. CONCLUSIONES

1. Las bebidas dietéticas de carambola y de arazá presentaron grados brix (12°-18° brix), pH (inferior a 4,5) y acidez (0,4-0,6) que están dentro de los parámetros de las Norma NTE INEN 2 337:2008.
2. El nutriente que le da la diferencia es el azúcar no reductor (sacarosa). La bebida de carambola presentó un azúcar no reductor con una gran diferencia significativa entre el T0 (2.30%) y los tratamientos T1, T2 y T3 con 0.01%. La bebida de arazá presentó un azúcar no reductor T0 (3.20%) y los tratamientos T1, T2 y T3 con 0.01%.
3. Las bebidas dietéticas de carambola y de arazá a partir del tratamiento T1 (25% stevia) presentó una disminución aproximadamente de 40% en calorías con respecto al tratamiento T0 porque las bebidas son catalogadas como light y dietéticas por el reemplazo de la sacarosa.
4. Los análisis microbiológicos realizados en las bebidas de carambola y de arazá no representan amenazas para el consumidor, ya que sus valores están dentro de lo permitido en la Norma NTE INEN 2 337:2008.
5. Las bebidas dietéticas de mayor aceptación fueron para la carambola T3 (sabor y aroma) y para el arazá T1 (ácida y aroma), demostrando que tienen un gran potencial.
6. El mejor perfil sensorial que responde a las normas NTE INEN 2 337:2008 es el T1 (25% stevia) en la bebida de carambola con olor (suave), sabor (dulce), color (verde claro), textura (claro); y T1 (25% stevia) en la bebida de arazá con el olor (fuerte), sabor (dulce), color (amarillo claro), textura (turbio).

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. En el procedimiento de la elaboración de las debidas dietéticas de carambola o arazá es recomendable medir constantemente los grados brix, pH y acidez durante el proceso y culminación del producto.
2. Emplear los diferentes tipos de edulcorantes, en reemplazo del azúcar tradicional en diferentes preparaciones gastronómicas para conocer su aporte culinario y nutricional.
3. Se recomienda mucha asepsia e inocuidad en la elaboración de las bebidas, cumpliendo con las normas INEN 2 337:2008.
4. Conocer bien las propiedades de las frutas exóticas para determinar su aporte nutricional que brinda en las diferentes elaboraciones gastronómicas.
5. Tomar en cuenta las características físico-químicas de cada ingrediente para mejorar la aceptabilidad del producto final.
6. Fomentar el consumo y utilización de las bebidas de carambola y arazá para elaboraciones gastronómicas al público en general, y así conocer más sobre las bondades que brindan.
7. Trabajar junto a un nutricionista para conocer a profundidad el aporte nutricional de la influencia de las bebidas en la salud de personas con problemas diabéticos, de obesidad entre otros.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**1. ARAZA (AMAZON PEACH).**

<http://www.revista.proexant.org.ec>

2008-05-13

**2. ALIMENTO LIGHT.**

[http://www. Qué es un alimento light \\_ EROSK](http://www.Qué es un alimento light _ EROSK)

2012-12-29

**3. ARAZA (USOS)**

<http://www.revista/zonadiet.com/nutricion-frutas.htm>

2010-09-06

**4. BEBIDAS A BASE DE FRUTAS**

<http://www.bioener.com/documentos/.pdf>

2010-11-20.

**5. CARAMBOLA.**

<http://www.frutas.consumer.es/documentos/.ph>

2012-09-06

**6. CARAMBOLA (FRUTA)**

<http://www.nutricion.pro//alimentos.com>

14-10-2009

**7. STEVIA (DESCRIPCIÓN)**

<http://www.unal.edu.co/cursos/agronomía/com.>

2010-08-28

**8. EDULCORANTES**

<http://www.perafan.com/azúcar/ea02edul.html.>

2010-07-24

#### **9. NÉCTARES (ENVASADO)**

<http://www.itdg.org.pe/fichastécnicas/pdf>.

2010-11-17

**10. Hurtado, F.** Procesos tecnológicos de Frutas azucaradas. Frutas confitadas, Jaleas, Mermeladas y Pastas de frutas 1987. Quito, S.E, 1987.

**11. Galvis V., J. A. Hernández, M. S.** Análisis del crecimiento del fruto y determinación de cosecha del arazá (*Eugenia stipitata*). *Bogotá: Amazónica*, 6(2): 1993.

**12. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización,** Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas Quito: INEN 2008.

**13. Hernández, J. Barrera,** Proyecto Investigación en el Manejo y Transformación de Frutos Nativos de la Amazonia Tesis Agrónomo. Veracruz: Universidad Veracruzana 2011

#### **14. NÉCTARES (CONCEPTO)**

<http://www.unal.edu.com/cursos/agronomía/.com>.

2010-11-12.

#### **15. PROPIEDADES ARAZÁ**

<http://www.catarina.udlap.mx/capitulo3.pdf>

2011-11-10

#### **16. STEVIA PROPIEDADES**

<http://www.sites.google.com/site/coyuca/stevia.com>

2009-07-06

**17. López Sampedro, S.E.** Caracterización bioquímica y solubilización de los precipitados formados en el jugo clarificado de Arazá (*Eugenia stipitata*) obtenidos por procesos enzimáticos y membranarios Tesis Bioquímico y Farmaceutico. Riobamba: ESPOCH 2011

**18. STEVIA (*Rebaudiana Bertoni*)**

<http://www.capaste.org.py/com>.

2008-05-09

**19. CALORÍAS BAJAS (CONCEPTO)**

[http://www.usda.com.Texas\\_Heart/Institute\\_Instituto/calorias\\_bajas](http://www.usda.com.Texas_Heart/Institute_Instituto/calorias_bajas).

2013-01-25

## X. ANEXOS

**ANEXO 1**



**Figura 2.** Carambola

**ANEXO 2**



**Figura 3.** Arazá

**ANEXO 3**



**Figura 4.** Stevia



**ANEXO 4**





**Figura 5.** Selección y pesado

#### **ANEXO 5**



**Figura 6.** Lavado y cortado

#### **ANEXO 6**



**Figura 7.** Blanqueado

## ANEXO 7



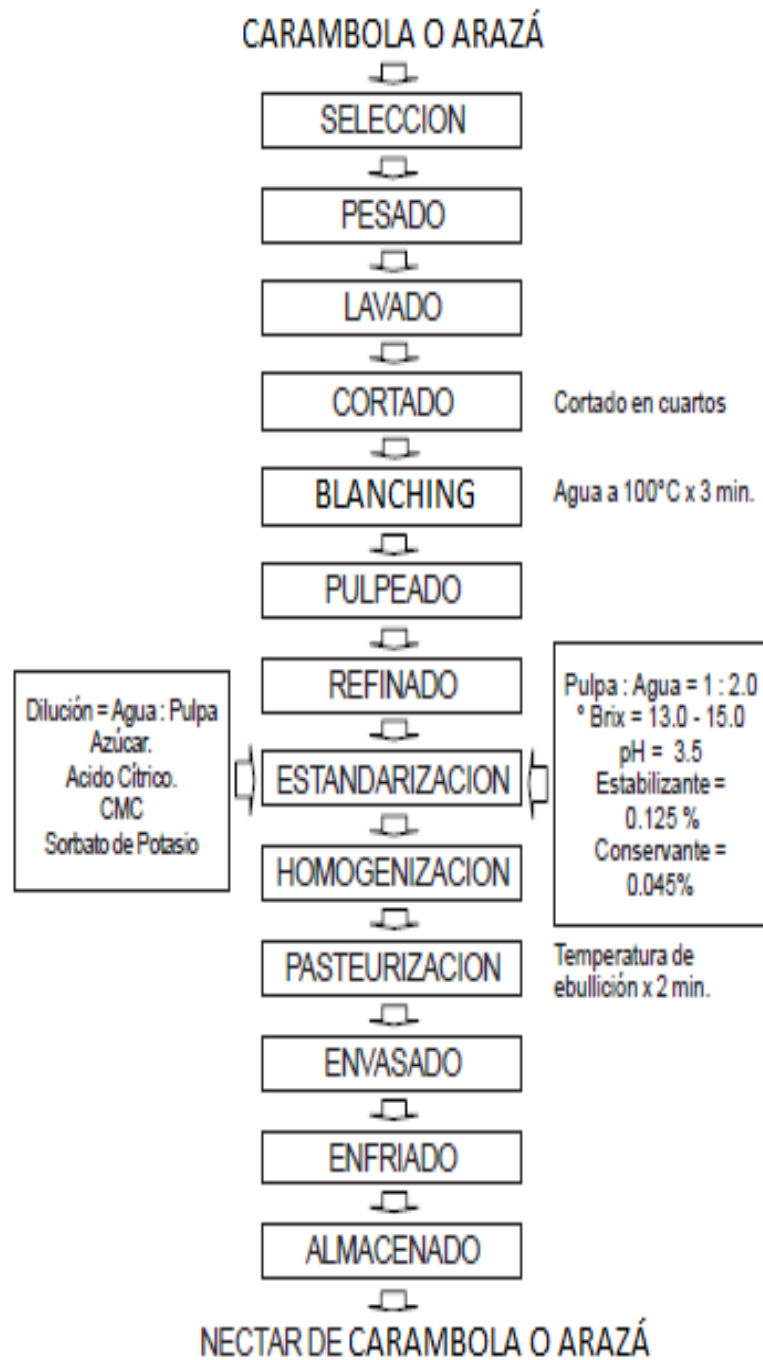
**Figura 8.** Pulpeado y refinado

## ANEXO 8



**Figura 9.** Envasado y almacenado

## ANEXO 9



**Figura 10.** Diagrama de flujo

## ANEXO 10



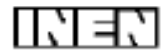
**Figura 11.** Muestra para degustación

## ANEXO 11



**Figura 12.** Degustación a los estudiantes

## ANEXO 12



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

---

## JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

### Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.  
AI 02.03-485  
CDU: 663.8  
CIIU: 3113  
ICB:67.160.20

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b>	<b>JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.</b>	<b>NTE INEN 2 337:2008 2008-12</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las Industrias.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 <b>Jugo (zumo) de fruta.-</b> Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 <b>Pulpa (puré) de fruta.-</b> Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 <b>Jugo (zumo) concentrado de fruta.-</b> Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (<sup>o</sup> Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 <b>Pulpa (puré) concentrada de fruta.-</b> Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 <b>Jugo y pulpa concentrado edulcorado.-</b> Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, o el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 <b>Néctar de fruta.-</b> Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 <b>Bebida de fruta.-</b> Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</b></p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Cañilla 17 - 01-3999 - Baquerizo Moreno (El-D) y A. Imago - Guano-Ecuador - Prohibida la reproducción

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Solo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Risso) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### 5.1.4 Requisitos físico- químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

### 5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### 5.2.3 Requisitos físico - químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)



TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles <sup>41</sup> Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia</i> sp	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Azazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Hellb	5,0
Banano	<i>Musa</i> , spp	21,0
Borojo	<i>Borojia</i> spp	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	9,0
Fruílla	<i>Fragaria</i> spp	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kiwí	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marafón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus</i> spp.	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis</i> spp	11,0

<sup>41</sup> En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

\* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de Jugo de fruta	Sólidos Solubles <sup>21</sup> Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia</i> sp	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo,)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Araza	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	25	1,25
Banano	<i>Musa</i> , spp	25	5,25
Borjjo	<i>Borjjoa</i> spp	25	1,75
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria</i> spp	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limon	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus</i> spp	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis</i> spp	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	—
- Baja acidez, bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	—

\* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

\*<sup>1</sup> En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

### 5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles ("Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

### 5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm<sup>3</sup> expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

### 5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	3	< 10	–	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	3	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm <sup>3</sup>	3	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1	NTE INEN 1529-10

<sup>1)</sup> Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm <sup>3</sup>	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP - número más probable
- UFC - unidades formadoras de colonias
- UP - unidades propagadoras
- n - número de unidades
- m - nivel de aceptación
- M - nivel de rechazo
- c - número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

## 5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg <sup>*</sup>	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

<sup>\*</sup> En el producto envasado en recipientes estallados  
<sup>\*\*</sup> La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetalica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

## 5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

## ANEXO 13



### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**OBJETIVO:** Conocer la aceptación de las diferentes bebidas dietéticas.

NOMBRE:.....FECHA:.....

EVALÚE LAS MUESTRAS Y MARQUE SOBRE EL CUADRO, EN EL PUNTO QUE MEJOR DESCRIBA EL ATRIBUTO ANALIZADO.

Bebida									
Código	Me disgusta Extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta levemente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta levemente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente
T0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bebida									
Código									
T0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**OBJETIVO:** Conocer el perfil sensorial de las diferentes bebidas dietéticas.

**ALTERNATIVA:** Bebidas dietéticas de carambola y arazá

**FECHA:**

**INDICACIONES:** Sírvase a ubicar el nivel de su agrado los productos presentados, señale con una x lo que corresponda.

CARAMBOLA					ARAZÁ				
COLOR	T0	T1	T2	T3	COLOR	T0	T1	T2	T3
1.Verde Claro					1.Amarillo Claro				
2.Verde Oscuro					2.Amarillo Oscuro				
OLOR					OLOR				
1.Suave					1.Suave				
2.Fuerte					2.Fuerte				
SABOR					SABOR				
1.Dulce					1.Dulce				
2.Ácido					2.Ácido				
TEXTURA					TEXTURA				
1.Claro					1.Claro				
2.Turbio					2.Turbio				