



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

---

**“ELABORACIÓN DE TÉ DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO Y EDULCORANTE BAJO EN CALORÍAS”**

---

**Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos**

**Autor:** Washington Alberto Zúñiga García

**Tutora:** Dra. Nahir Dugarte Jiménez

**AMBATO – ECUADOR**

**2015**

## **Aprobación por el Tutor**

Dra. Nahir Dugarte Jiménez

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Investigación realizado bajo el tema: **“ELABORACIÓN DE TÉ DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO Y EDULCORANTE BAJO EN CALORÍAS”** del Sr. Egresado **Washington Alberto Zúñiga García**; considero que dicho Trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Ambato, Agosto 2015

---

TUTORA

Dra. Nahir Dugarte Jiménez

## **Autoría de Tesis**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación con el tema **“ELABORACIÓN DE TÉ DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO Y EDULCORANTE BAJO EN CALORÍAS”** corresponde exclusivamente al Sr. Washington Alberto Zúñiga García Autor y a la Doctora Nahir Dugarte Jiménez, Tutora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

---

Washington Alberto Zúñiga García  
Autor del Trabajo de Investigación

---

Dra. Nahir Dugarte Jiménez  
Tutora del Trabajo de Investigación

## **Aprobación del Tribunal de Grado**

Al Consejo Académico de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

El tribunal receptor de la defensa del Trabajo de Titulación con el tema: **“ELABORACIÓN DE TÉ DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO Y EDULCORANTE BAJO EN CALORÍAS”**, presentado por el Sr. Washington Alberto Zúñiga García y conformado por: Dr. Ignacio Echeverría e Ingeniero Lenin Garcés, Miembros del Tribunal y presidido por: Dra. Jacqueline Ortiz Decana de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, una vez escuchada la Defensa el Tribunal aprueba y remite el Trabajo de Titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

---

Dra. Jacqueline Ortiz

Presidenta del Tribunal

---

Dr. Ignacio Echeverría

Miembro del Tribunal

---

Ing. Lenin Garcés

Miembro del Tribunal

## **Dedicatoria**

*Este trabajo de investigación lo dedico a mis padres que gracias a su apoyo económico y moral he tenido las facilidades de estudiar esta prestigiosa carrera. Y a mis sobrinos que tengan siempre presente que el estudio es lo primero para salir adelante.*

## **Agradecimiento**

*Agradezco a todos los docentes que han compartido sus conocimientos en estos años de estudio en la carrera y un agradecimiento especial a la doctora Nahir Dugarte que ha sabido guiar este trabajo con paciencia y comprensión*

## Índice general de Contenidos

Portada .....	I
Aprobación por el Tutor .....	II
Aprobación del Tribunal de Grado .....	IV
Índice general de Contenidos .....	VII
Índice de figuras, gráficos, cuadros y tablas.....	XI
Resumen Ejecutivo .....	XIII
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1 El Tema .....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico. ....	4
1.2.3 Prognosis .....	5
1.2.4 Formulación del problema. ....	5
1.2.5 Interrogantes (subproblemas).....	6
1.2.6 Delimitación del objeto de Investigación.....	6
1.3 Justificación.....	6
1.4 Objetivos .....	8
1.4.1 Objetivo General. ....	8
1.4.2 Objetivos Específicos.....	8
CAPITULO II.....	9
MARCO TEORICO .....	9
2.1 Antecedentes investigativos .....	9
2.2 Fundamentación filosófica .....	10
2.3 Fundamentación legal .....	10
2.4 Categorías fundamentales .....	11

2.4.1 Marco Conceptual de la Variable Independiente .....	12
2.4.2 Marco Conceptual de la Variable Dependiente .....	15
2.5 Hipótesis.....	18
2.5.1 Hipótesis nula.....	18
2.5.2 Hipótesis Alternativa.....	18
2.6 Señalamiento de las variables .....	18
2.6.1 Variable Independiente .....	18
2.6.2 Variable dependiente.....	18
CAPITULO III .....	19
METODOLOGÍA.....	19
3.1 Enfoque .....	19
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	19
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	19
3.4 Población y muestra .....	20
3.5 Operacionalización de las variables .....	22
3.5.1 Operacionalización de la variable Independiente .....	22
3.5.2 Operacionalización de la variable Dependiente .....	23
3.6 Recolección de la Información .....	24
3.7 Procesamiento y análisis. ....	25
3.8 Metodología .....	25
3.8.1 Elaboración del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante. ....	25
3.8.2 Análisis del mejor tratamiento .....	26
3.8.3 Prueba Comparativa .....	27
CAPITULO IV .....	28
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	28
4.1 Determinación del Mejor Tratamiento.....	28
4.1.1 Análisis físico-químicos.....	33

4.1.2 Análisis microbiológicos.....	34
4.1.3 Residuo de plaguicidas.....	35
4.1.4 Presencia de Contaminantes.....	35
4.1.5 Prueba comparativa A-No A.....	36
4.2 Verificación de Hipótesis.....	36
CAPITULO V .....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
5.1 Conclusiones .....	38
5.2 Recomendaciones.....	39
CAPITULO VI.....	40
PROPUESTA .....	40
6.1 Datos Informativos.....	40
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	40
6.3 Justificación.....	41
6.4 Objetivos .....	42
6.4.1 Objetivo General .....	42
6.4.2 Objetivos Específicos.....	42
6.5 Análisis de factibilidad.....	42
6.6 Fundamentación .....	43
6.7 Metodología .....	43
6.8 Administración.....	45
6.9 Previsión de la evaluación.....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	47
ANEXOS .....	52
ANEXO A .....	53
DATOS EXPERIMENTALES .....	53
ANEXO B .....	59

GRÁFICOS .....	59
ANEXO C .....	66
ETIQUETA DEL PRODUCTO .....	66
ANEXO D .....	71
BALANCE DE COSTOS.....	71
ANEXO E.....	73
FOTOGRAFÍAS.....	73
ANEXO F.....	78
HOJAS DE CATACIÓN.....	78
ANEXO G .....	81
ANÁLISIS EXTERNOS .....	81
ANEXO H .....	84
NORMAS .....	84

## Índice de figuras, gráficos, cuadros y tablas

Figura 1: Distribución de la especie <i>Ilex guayusa</i> en el Ecuador.....	3
Gráfico 1. El árbol del problema .....	4
Gráfico 2. Categorías fundamentales, variable dependiente y variable independiente. .	11
Gráfico 3. Porcentaje de aceptabilidad del mejor tratamiento (tratamiento 3).....	32
Gráfico 4. Porcentaje de aceptabilidad de los ocho tratamientos de té de guayusa .....	33
Gráfico B 1. Diagrama de Flujo de la elaboración de té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante. ....	60
Gráfico B 2. Promedio de aceptabilidad que pertenece a cada uno de los tratamientos de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante. ....	61
Gráfico B 3. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 1 .....	61
Gráfico B 4. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 2 .....	62
Gráfico B 5. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 3 .....	62
Gráfico B 6. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 4 .....	63
Gráfico B 7. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 5 .....	63
Gráfico B 8. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 6 .....	64
Gráfico B 9. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 7 .....	64
Gráfico B 10. Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 8.....	65
Cuadro 1. Variable Independiente: La concentración de ácido cítrico y edulcorante. ....	22
Cuadro 2. Variable dependiente: Calidad del té de guayusa ( <i>Ilex guayusa</i> Loes) elaborado. ....	23
Cuadro 3. Administración de la Propuesta .....	45
Cuadro 4. Previsión de la Evaluación de la propuesta .....	46
Tabla 1. Tratamientos del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante. ...	20
Tabla 2. Matriz del Diseño Ax BxC de los tratamientos del té de guayusa. ....	21
Tabla 3. Promedios de los valores decimales obtenidos en la primera sesión de catación. ....	28
Tabla 4. Promedios de los valores decimal obtenidos en la segunda sesión de catación. ....	28
Tabla 5. Análisis de varianza de la aceptabilidad del té de guayusa diseño Ax BxC .....	29

Tabla 6. Prueba de Diferenciación de Tukey de la variable: Ácido cítrico.....	30
Tabla 7. Prueba de Diferenciación de Tukey variable: edulcorante.....	30
Tabla 8. Porcentaje de aceptabilidad de los tratamientos.....	31
Tabla 9. Análisis de los requisitos físico-químicos .....	34
Tabla 10. Análisis Microbiológicos según NTE INEN 2392:2013.....	34
Tabla 11. Análisis de residuos plaguicidas de las hojas de guayusa. ....	35
Tabla 12. Análisis de residuos de metales en té de guayusa .....	35
Tabla 13. Prueba chi cuadrado primera sesión prueba A – No A. ....	36
Tabla 14. Prueba chi cuadrado segunda sesión prueba A-No A. ....	36
Tabla A 1. Valoración obtenida (cm) mediante la escala hedónica no estructurada o línea continua en centímetros para la aceptabilidad del té primera sesión.....	54
Tabla A 2. Valoración obtenida (cm) mediante la escala hedónica no estructurada o línea continua en centímetros para la aceptabilidad del té segunda sesión. ....	54
Tabla A 3. Valor decimal los datos obtenidos (Tabla A1) Primera Sesión.....	55
Tabla A 4. Valor decimal los datos obtenidos (Tabla A1) Segunda Sesión.....	55
Tabla A 5. Valor decimal considerando el total de cataciones por muestra.....	56
Tabla A 6. Humedad de las muestra de té de guayusa. T3.....	56
Tabla A 7. Resultados de ceniza insolubles en ácido.....	57
Tabla A 8. Resultado del conteo de colonias.....	57
Tabla A 9. Selección de la muestra distinta prueba A – No A. (muestra 125 testigo)...	57
Tabla A 10. Número de aciertos y errores prueba A – No A en dos sesiones de catación. ....	58
Tabla D 1. Costos generales para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.....	72
Tabla D 2. Mano de obra para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.....	72
Tabla D 3. Costos directos para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.....	72
Tabla D 4. Costos indirectos para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.....	72

## **Resumen Ejecutivo**

En el presente trabajo se presenta una adaptación tecnológica para la elaboración de té de guayusa, al cual se añadió ácido cítrico como acidulante y sucralosa como edulcorante, partiendo de ocho tratamientos iniciales los cuales presentaron diferentes cantidad de ácido cítrico y edulcorante, además del tiempo en que se debe dejar la fundita del té en infusión en agua para su consumo, procediendo a efectuar análisis sensorial mediante una escala hedónica no estructurada o de línea recta para determinar el tratamiento de mayor aceptabilidad.

En base a los resultados obtenidos se determinó que el mejor tratamiento contiene 750 mg de ácido cítrico, 75 mg de edulcorante (sucralosa), en 5000 mg de hojas de guayusa trituradas y dejándolo en infusión por 3 minutos para su consumo.

Con el mejor tratamiento seleccionado se procedió a efectuar los análisis que según norma INEN 2392-2013 para Hierbas Aromáticas, debe cumplir este tipo de productos. Estableciéndose dentro de estos parámetros el té de guayusa elaborado en la investigación.

Mediante prueba sensorial A-No A se determinó que el té aromático de guayusa no tiene las características sensoriales semejantes a la bebida elaborada tradicionalmente por nativos de la amazonia ecuatoriana.

El producto elaborado abre una alternativa hacia el mercado de hierbas aromáticas que se encuentra en auge en el país, brindando así nuevas alternativas tanto para agricultores, procesadores y consumidores que prefieren los productos bajos en calorías.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 El Tema

#### “ELABORACIÓN DE TÉ DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO Y EDULCORANTE BAJO EN CALORÍAS”

### 1.2 Planteamiento del Problema

#### 1.2.1 Contextualización.

##### Macro

El té es una bebida que ofrece múltiples beneficios físicos y mentales, y ha sido utilizado extensamente como remedio natural en muchas culturas ya que son ricos en antioxidantes, que eliminan naturalmente los radicales libres, causantes de muchos problemas de salud (Vásquez, 2006).

El té está hecho a partir de hojas secas de la planta de té. Es consumido, ya sea como bebida caliente o fría, por aproximadamente la mitad de la población mundial, a pesar de ser segunda a la planta de café considerando su importancia comercial.

El uso de plantas para la preservación y el tratamiento de enfermedades está incorporado a las costumbres y tradiciones de la población, a tal punto que no ha podido ser sustituido totalmente por la medicina moderna o convencional (Prat, 2002).

La producción mundial de té alcanzó un nuevo récord en 2004, con 3,2 millones de toneladas y un aumento del 2 por ciento respecto al año precedente (FAO 2002).

En países donde es más frecuente el uso de hojas de té sueltas, el término fundita de té se usa habitualmente para describir un envase de papel o celofán para estas hojas.

Suelen ser sobres cuadrados o rectangulares con la marca y el sabor impresos en ellos, así como decoraciones interesantes. Brindando una alternativa para el consumo de té o de otro tipo de hierbas que se las prepara mediante la infusión.

Por otra parte la Unión Europea justifica el uso de edulcorantes para sustituir al azúcar en la fabricación de productos alimenticios de valor energético reducido, de productos no carcinogénicos o de alimentos sin azúcares añadidos con el fin de prolongar el periodo de conservación y garantizar la producción de productos dietéticos. (Astiasarán *et al.*, 2003).

### **Meso**

Mezclas de plantas aromáticas dan bebidas refrescantes (infusiones) que se pueden beber calientes o frías, éstas se han empleado a lo largo de los siglos por sus propiedades medicinales. Para su elaboración se puede hacer uso de las hojas, flores y frutos. A las infusiones se les atribuye propiedades: diuréticas, energizantes, anti-estrés, tónicos cerebrales, digestivos, dependiendo de la especie(s) vegetal(es) o tejido que sea utilizado para la elaboración de la infusión (Dellacassa, 2003).

El uso del género *Ilex* es muy difundido en Sudamérica y algunas especies están presentes por tradición como parte de las bebidas locales. La infusión de *Ilex guayusa* Loes se puede considerar como el “mate ecuatoriano”, porque es muy consumida en la región oriental amazónica, donde se la sirve caliente en copas con el desayuno y, sorprendentemente, a pesar de su alto contenido de cafeína también se acostumbra a tomarla en la noche (Radice & Vidari, 2000).

En el año 2009, la comercialización de las hojas de guayusa de origen ecuatoriano, crece considerablemente en los mercados internacionales en especial EEUU y Canadá (Vásquez, 2011).

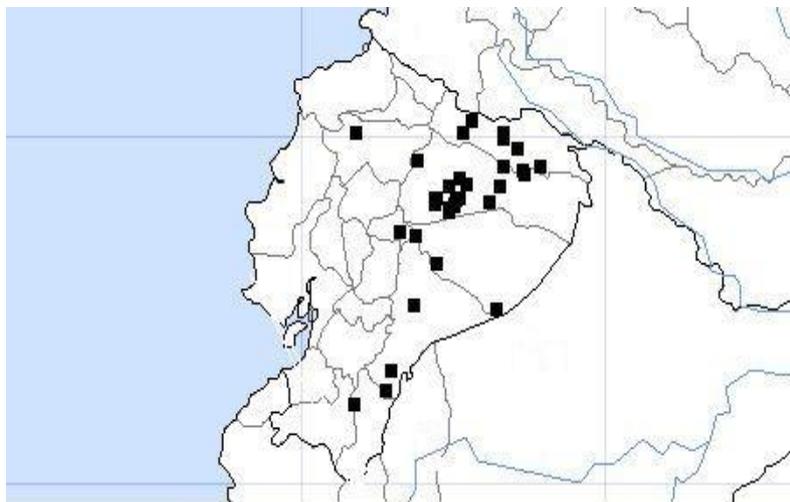
## Micro

La guayusa es la hoja de una planta natural amazónica que es secada para usarse como té. Esta infusión la usaban los antiguos indígenas para eliminar las impurezas del alma y del cuerpo.

El uso de sustancias vegetales ha estado obviamente más vinculado a la población rural en razón de la facilidad de obtención de ellas, el conocimiento ancestral respecto a su aplicación y, por supuesto, su menor costo. No obstante, el aprecio por este tipo de productos se está incrementado en la población urbana, incluso en los niveles medio y alto de la sociedad, por lo cual la demanda está creciendo, a la vez que se exigen mayores estándares en cuanto a calidad y presentación (Ramírez, 2009).

Corporación Andina de Fomento (CAF) afirmó que la guayusa "tiene mucha demanda en los mercados internacionales, ya que es utilizada para hacer té y bebidas energizantes por su contenido de cafeína, su agradable sabor y suave aroma", añade la CAF y asegura que el 95 % de la producción mundial de este producto proviene de la selva amazónica ecuatoriana (Vistazo, 2011).

En el Ecuador, la guayusa está presente en las provincias de Sucumbíos, Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, además en las provincias de Pichincha y Tungurahua (figura 1). La distribución de la especie es desde el nivel del mar hasta los 1.500 msnm (Jorgensen & León-Yáñez, 1999).



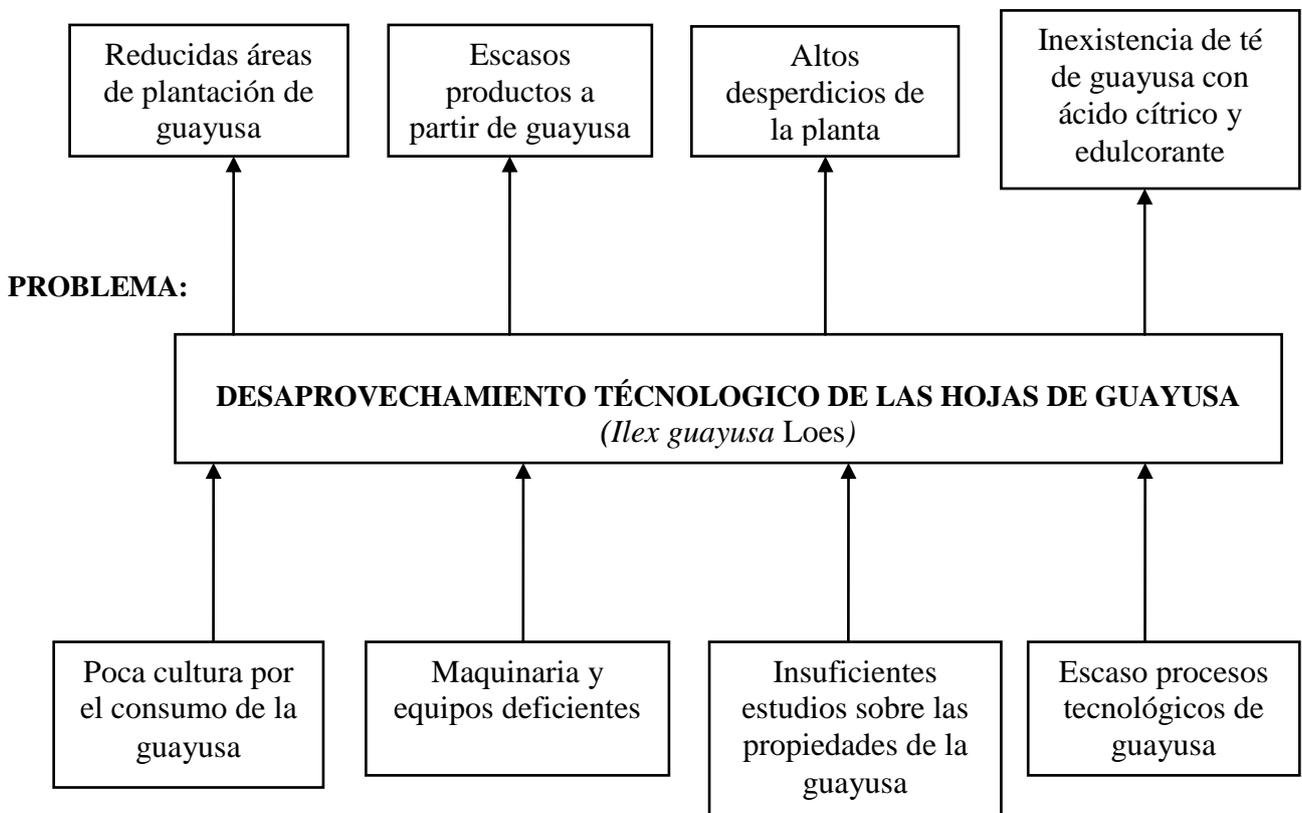
**Figura 1:** Distribución de la especie *Ilex guayusa* en el Ecuador.

Tyler Gage y Dan MacCambia, crearon la fundación Runa y Runatarpuna Exportadora s.a. en la Amazonía ecuatoriana y desde allí exportan té de guayusa. “Nuestra misión es compartir este producto emblemático del vergel tropical con el mercado internacional” Además en la ciudad de Ambato se encuentra la empresa “Aromas del Tungurahua”, que comercializa té de guayusa (Gualli *et al.*, 2012), (Imbaquingo, 2010).

### 1.2.2 Análisis Crítico.

#### Árbol del problema:

#### EFECTOS



#### CAUSAS

**Gráfico 1.** El árbol del problema

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

#### Causa:

Escaso procesos tecnológicos de guayusa

#### Efecto:

Inexistencia de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

## **Relación Causa – Efecto**

El escaso desarrollo tecnológico de las hojas de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) han llevado a desaprovechar los beneficios que otorga esta planta, de tal manera con este proyecto se busca determinar si con la adición de ácido cítrico y edulcorante incorporados a su envoltura (funditas) se logra obtener un producto con valor agregado sin que se altere sus características, su calidad y que cumpla con la norma INEN 2392:2013, (Hierbas Aromáticas).

### **1.2.3 Prognosis**

En el territorio del Oriente ecuatoriano existe el cultivo de la hoja de guayusa, algunas de las poblaciones optan por el comercio de esta con un proceso de secado al sol y haciendo racimos mediante la costura de diferentes porciones de diferentes costos. Si la tecnología para la elaboración de un té de guayusa con valor añadido, al contar con el ácido cítrico y el edulcorante en la misma fundita no se llegase a desarrollar se perderá la oportunidad de darle una opción de industrialización a esta planta nativa y desaprovechando una alternativa nueva en el mercado.

### **1.2.4 Formulación del problema.**

¿La concentración de ácido cítrico y edulcorante influyen en la calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes)?

**Variable independiente:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante

**Variable dependiente:** Calidad del Té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes).

### 1.2.5 Interrogantes (subproblemas).

- ¿Cuál es la formulación del producto que tendrá mayor aceptabilidad entre los consumidores?
- ¿Cuál es la similitud entre el té elaborado con adición de ácido cítrico y edulcorante con el elaborado tradicionalmente?
- ¿El producto elaborado cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente INEN 2 392:2013, (Hierbas Aromáticas; Requisitos)?

### 1.2.6 Delimitación del objeto de Investigación.

- **CAMPO:** Alimentos
- **ARÉA:** Bebidas
- **ASPECTO:** Obtención de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.
- **DELIMITACIÓN TEMPORAL:** El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 10 meses.
- **DELIMITACIÓN ESPACIAL:** El trabajo de investigación fue ejecutado en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, además de laboratorios especializados para determinaciones específicas.

## 1.3 Justificación

Al efectuar el presente proyecto de investigación se establecerá una base teórica que sirva como punto de partida para que nuevos investigadores tengan una alternativa de estudio de la tecnología de la elaboración de té con acidulante y edulcorante incluido. Además que a un futuro se podría estudiar la posible comercialización del té de guayusa con acidulante y edulcorante, dado que en el país cada vez tiene mayor apogeo el mercado de los tés de diferentes tipos de hierbas con propiedades que hacen favorable su consumo.

La guayusa es una planta de la cual las hojas se secan y se elabora con ellas un té al que se le atribuye las siguientes propiedades: estimulante nervioso y muscular, digestivo, expectorante y reductor del nivel de glucosa en sangre. Además de la cafeína contiene teobromina, un estimulante que generalmente se encuentra en el chocolate, y L-teanina,

un ácido glutámico análogo que se encuentra en el té verde que ha demostrado reducir la fatiga física y mental, y combatir el estrés. (Fundación Chankuap, 2006). Por tales motivos se empleó esta planta para el trabajo investigativo, brindando al alcance de los consumidores todas las propiedades que brinda esta planta.

En el Ecuador prácticamente se encuentran en el mercado pocos productos a base de guayusa, por lo que con este estudio se desea dar un valor añadido a esta planta tan común en la cultura amazónica y que por escasa industrialización en el país es exportada por empresarios extranjeros. Siendo así un incentivo para aumentar el cultivo de esta planta en la amazonia ecuatoriana y a tratarla con procesos industriales similares o distintos.

En la actualidad el diseño de nuevos productos es una parte fundamental dentro de la industria, de tal manera que se dará a conocer nuevas opciones a la industria de los tés de hierbas aromáticas en nuestro país. Ya que no se encuentra en el mercado té que contenga sabor cítrico y edulcorante en su misma envoltura (fundita).

El término edulcorante, hace referencia a aquel aditivo alimentario que es capaz de mimetizar el efecto dulce del azúcar y que, habitualmente, aporta menor energía. Algunos de ellos son extractos naturales mientras que otros son sintéticos, en este último caso se denominan edulcorantes artificiales. El empleo de edulcorantes acalóricos como sustitutos de todo o parte del contenido en azúcares de comidas y bebidas, ha tenido su máxima expansión en los últimos 35 años (Anderson *et al.*, 2012)

Ahora los edulcorantes bajos en calorías de extracto natural están desplazando al azúcar en un segmento importante de mercado por distintos motivos, incluido el interés de los consumidores por controlar el peso y los esfuerzos de los fabricantes por ofrecer varias opciones de niveles calóricos de sus productos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General.**

- Elaborar té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) con la adición de ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el grado de aceptabilidad del producto.
- Establecer la formulación adecuada para la elaboración de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías.
- Comparar el té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías con la bebida elaborada tradicionalmente.
- Establecer el cumplimiento del producto con los requisitos de la normativa vigente INEN 2 392:2013, (Hierbas Aromáticas).

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

En Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato se encontró un trabajo investigativo sobre el desarrollo de una tecnología adecuada con la cultura artesanal amazónica para la elaboración de una bebida refrescante de guayusa, elaborada por: Pazmiño (2011), en la cual se desarrolla un proceso factible y estandarizado para la elaboración de esta bebida tradicional de la región amazónica.

En otro trabajo de investigación desarrollado por Cholota (2011), se obtiene té medicinal nutracéutico a partir de plantas ancestrales como la menta, manzanilla, llantén y malva, el cual se encuentra acondicionado en funditas para la infusión.

También existe un trabajo de investigación realizado en la Universidad Politécnica Salesiana, de la carrera de Gerencia y Liderazgo, donde se desarrolló el Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de una bebida energizante que tiene como materia prima la guayusa. Por Puruncajas (2011). El cual se encuentra enfocado desde el punto de vista gerencial y administrativo.

Gualli, *et al.*, (2012) hacen un estudio comparativo entre el té de la especie (*Ilex guayusa*) procedente de la región Amazónica y el producto comercial de la empresa “Aromas del Tungurahua”, en el que se realizaron diferentes análisis: físico-químicos, bromatológico, sensorial y microbiológico. Determinando variabilidad en todos los resultados comparativos deduciendo así que el té elaborado en la región Amazónica posee mejor parámetro de calidad que el té comercializado por la empresa mencionada.

## **2.2 Fundamentación filosófica**

El presente Trabajo de Investigación tiene un fundamento de carácter académico, científico con clara predisposición dialéctica en la que predomina el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción.

El análisis porque permite desglosar las partes del tema investigativo y someterlo al crisol de la ciencia, es sintético por cuanto se abstrae el conocimiento para poder llegar a generar algo, es inductivo porque vamos de lo particular a lo general en el proceso de investigación, es deductivo por cuanto en algunas etapas de la investigación se ha iniciado de lo general a lo particular.

Al tratarse de una investigación experimental, donde se busca la explicación, predicción y control de fenómenos físicos y químicos; el enfoque del estudio se lo puede relacionar a una dirección positivista. Según Dobles, Zúñiga y García (1998) la teoría de la ciencia que sostiene el positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el empleo de su método.

## **2.3 Fundamentación legal**

El producto elaborado es una innovación que se encuentra sustentado en la norma INEN 2392:2013, la que hace referencia a Hierbas Aromáticas.

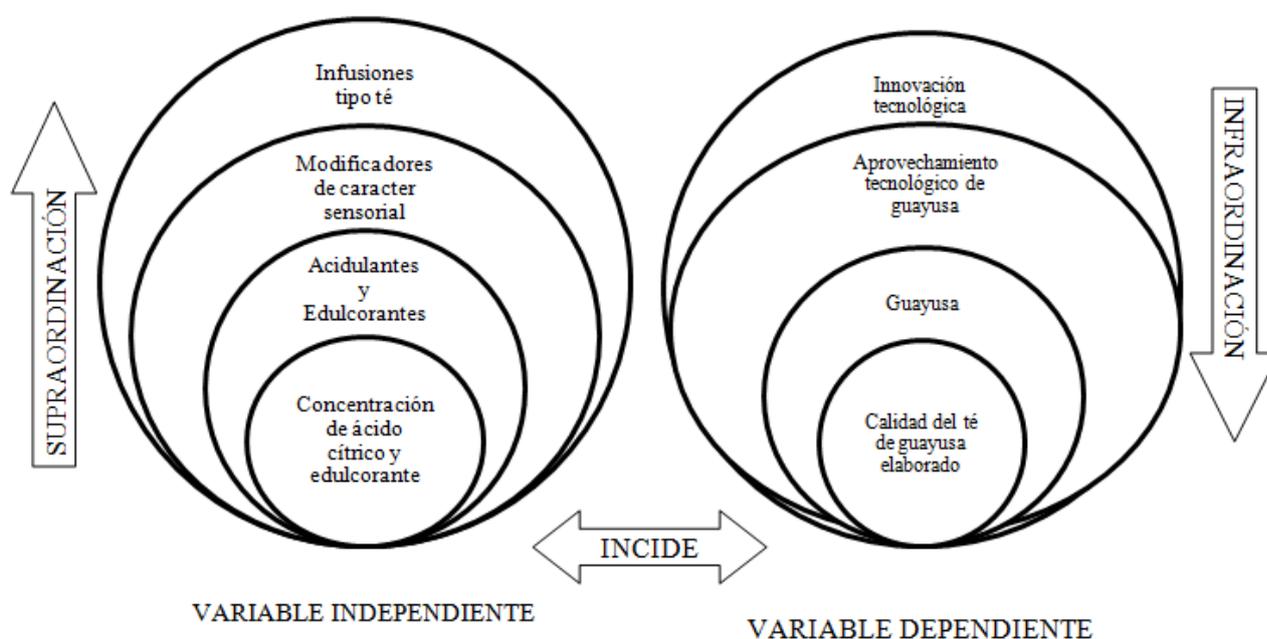
Para Establecer el nivel de cumplimiento con la normativa vigente INEN 2392:2013, (Hierbas Aromáticas), los procesos de análisis se fundamentarán en las siguientes normativas:

La regulación de la adición de ácido cítrico se tomó de lo establecido en la norma INEN - CODEX 192:2014, que hace referencia a Norma general del CODEX para los aditivos alimentarios.

Para la adición del edulcorante se tomó los límites permitidos de acuerdo al CODEX alimentarius de Bebidas a base de aguas aromatizadas, incluidas las bebidas para deportistas, bebidas energéticas o bebidas electrolíticas y bebidas con partículas añadidas (14.1.4).

Al efectuarse procesos de elaboración de productos destinados al consumo humano, estos se fundamentaron en la norma INEN 01:1987. Que hace referencia al Código de práctica para manipulación de alimentos.

## 2.4 Categorías fundamentales



**Gráfico 2.** Categorías fundamentales, variable dependiente y variable independiente.

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Variable independiente:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante.

**Variable dependiente:** Calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) elaborado.

## **2.4.1 Marco Conceptual de la Variable Independiente**

### **2.4.1.1 Infusiones tipo té**

Además de las infusiones elaboradas con las hojas del té existen muchos otros tipos de infusiones que se obtienen mezclando las hojas o las flores secas de algunas plantas con agua caliente. La elaboración y servicio de este tipo de infusiones son idénticos a los del té. Entre las infusiones más conocidas se pueden citar el azahar, el tomillo, la menta, la manzanilla, la hierbabuena, el anís, el mate (muy conocido en Argentina), etc. (Vertice, 2009).

Según la Norma INEN 2392:2007, se denomina con el nombre genérico de té de hierbas al procedente de especies vegetales procesadas con las que se prepara infusiones diferentes al té de las teáceas. Mientras que la denominación de hierbas aromáticas comprende ciertas plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) que contienen sustancias aromáticas (aceites esenciales), y que por sus aromas y sabores característicos, se destinan a la preparación de infusiones.

Las plantas aromáticas o medicinales nos brindan innumerables cualidades a la hora de preparar infusiones. Ellas deleitan al paladar con agradable aroma y sabor, contribuyendo al buen funcionamiento del organismo. Estas plantas contienen principios activos, que varían en función a la especie y al momento de maduración de la misma. Muchos de estos compuestos actúan como antioxidantes protegiendo a nuestro cuerpo del daño oxidativo (De Felipe, 2005).

El saquito de té es muy popular en nuestros días. El saquito de té moderno se hace de una fibra de papel especial que se sella por calor, este formato fue inventado por William Hermanson, fundador de Technical Papers Corporation of Boston. El concepto de una fundita descartable precargada sellada con té, con una cuerda y una etiqueta decorativa fue patentado en 1916 (Sancho, 2010).

### **2.4.1.2 Sustancias que modifican los caracteres sensoriales**

Según la Legislación Alimentaria Española las sustancias que modifican los caracteres organolépticos son:

- Modificadores del color: colorantes, fijadores del color, decolorantes y blanqueantes.
- Sustancias sápidas.
- Edulcorantes artificiales: sorbitol, xilitol, aspartamo, sacarina, etc.

### **2.4.1.3 Acidulantes y Edulcorantes**

#### **Acidulantes**

Según el CODEX Alimentarius (1995), los ácidos son sustancias que incrementan la acidez de un alimento y/o le confieren un sabor ácido.

Los acidulantes constituyen un portafolio completo de opciones para redondear y reforzar sabores, tal y como lo hacen en los productos naturales de donde originalmente proceden. Para tener un alimento o una bebida con sabor a manzana, la presencia del ácido málico es clave, así como el cítrico en productos como naranja, mandarina, limón o toronja. (Revelo, 2011).

#### **Edulcorantes**

Según el CODEX Alimentarius (1995) Los edulcorantes son sustancias diferentes del azúcar que confieren a un alimento un sabor dulce.

Se pueden distinguir dos grandes grupos de edulcorantes:

- a) Edulcorantes naturales u obtenidos a partir de componentes naturales. Se los puede subdividir a partir de su estructura química, en edulcorantes de naturaleza glucídica y de naturaleza no glucídica. Entre los primeros cabe distinguir los polioles de primera generación donde se encuentran los azúcares-alcoholes sorbitol, xilitol y manitol, que poseen un poder edulcorante similar o inferior a la sacarosa y se utiliza sobre todo como sustitutos del azúcar en alimentos para diabéticos y en productos

bajo en calorías. En segundo lugar se encuentran los polioles de segunda generación, entre estos destacan maltitol, lactitol e isomaltitol, todos ellos a partir de hidrogenación catalítica de azúcares (maltosa, lactosa, isomaltosa). Para todos los polioles se estima un valor calórico entre 2 y 2,5 Kcal/g.

- b) Edulcorantes artificiales, se trata de productos acalóricos y con un poder edulcorante elevado. Este grupo comprende la sacarina, el ciclamato y el acetosulfamo, que se usan en forma de sus sales sódicas, cálcicas y potásicas. (Hernández *et al*, 1999).

#### **2.4.1.4 Concentración de ácido cítrico y edulcorante**

##### **Ácido cítrico**

El ácido cítrico (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>) es un acidulante ampliamente usado, inocuo con el medio ambiente. Es prácticamente inodoro, de sabor ácido no desagradable, soluble en agua, éter y etanol a temperatura ambiente. Se encuentra en las frutas cítricas. Se añade industrialmente como aditivo. Sus funciones son como agente secuestrante, agente dispersante, acidificante y antioxidante natural. (Madrid, 1992), (Multon, 2000), (Malone, 1991).

##### **Sucralosa**

Según Rodríguez (2009), En el año 1976 se descubrió la sucralosa y, a lo largo del tiempo, diversos estudios científicos han llegado a la conclusión de que la sucralosa es segura y que cualquier persona la puede consumir. Está aprobada en más de 30 países y se comercializa, fundamentalmente, con el nombre comercial de Splenda. En Estados Unidos, la FDA autorizó, desde 1990, el uso de la sucralosa en 15 categorías de alimentos, desde bebidas hasta productos horneados.

La Sucralosa es estable en un intervalo de pH de 3 a 7 y resiste altas temperaturas, por lo que es el edulcorante más empleado en los productos de panificación. (Badui, 1993).

Según CODEX alimentarius 2013, en las Disposiciones de la GSFA para Sucralosa (Triclorogalactosacarosa), nos indica que el límite de sucralosa debe ser 300mg/Kg, según se sirve al consumidor para Bebidas a base de aguas aromatizadas, incluidas las bebidas para deportistas, bebidas energéticas o bebidas electrolíticas y bebidas con partículas añadidas, en las que comprende todas las variedades y concentrados con gas y sin gas. Incluye además productos a base de zumos (jugos) de frutas y hortalizas. Y también contiene a las bebidas a base de café, té y hierbas aromáticas.

## **2.4.2 Marco Conceptual de la Variable Dependiente**

### **2.4.2.1 Innovación tecnológica**

La innovación se define como la transformación de una idea en un producto o equipo vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social. Cubre todas las etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras, necesarias para el desarrollo y comercialización exitosa del nuevo o mejorado producto, proceso o servicio social. El acto por el cual se introduce por primera vez un cambio tecnológico en un organismo o empresa se denomina innovación (García, 2012).

### **2.4.2.2 Aprovechamiento tecnológico de guayusa**

El uso del género *Ilex* es muy difundido en Sudamérica y algunas especies están presentes por tradición como parte de las bebidas locales. La infusión de *Ilex guayusa* Loes se puede considerar como el “mate ecuatoriano”, porque es muy consumida en la región oriental amazónica, donde se la sirve caliente en copas con el desayuno. En algunas cafeterías de la ciudad de Macas (Amazonía ecuatoriana) se sirve la “guayusa con hueso”, esto es una mezcla de infusión de guayusa y un macerado alcohólico localmente conocido como “chuchuhuaso” (Radice & Vidari, 2000).

Runa es el nombre del energizante natural que se vende en Estados Unidos, en envases de lata y botella, a base de guayusa. Runatarpuna Exportadora, empresa que envía a ese país el producto semielaborado, para que un socio estratégico concluya el proceso.

La forma tradicional de producción tenía únicamente como destino el consumo familiar. Sin embargo, con la apertura de carreteras y la colonización, desde inicios de los 80, se empezaron a vender los collares de guayusa, que son atados de la hoja. A fines de los 90 hubo algunos intentos por procesar guayusa para la elaboración de té, pero estas experiencias no prosperaron. La única que se ha mantenido desde aquellos años haciendo té de guayusa es la empresa Aromas del Tungurahua. Toda esta historia consolidó progresivamente la identidad territorial de la guayusa especialmente en Napo y en Archidona, surgiendo los lemas de “la tierra de la guayusa y la canela” (Crespo, 2013).

Desde hace 3 años se realiza la exportación del producto semielaborado y en Ecuador solo se lo vende como infusiones para té. En lo que va del año, el monto de exportación, se estima llega a \$ 1 millón. Se trabaja con comercio justo y certificación orgánica, se recalca además que la guayusa es una planta nativa que posee un balance único en cafeína y antioxidantes (Gonzales, 2013).

#### **2.4.2.3 Guayusa**

La guayusa (*Ilex guayusa* Loes) es el nombre de un arbusto aromático y medicinal del mismo género del acebo, nativo de la Amazonía peruana. Está relacionado, aunque en forma distante, con la hierba mate. Sus hojas tienen la más alta concentración de cafeína de todas las plantas conocidas (Jorgensen & León-Yáñez 1999).

#### **Datos taxonómicos:**

**Reino:** *Plantae*; **División:** *Magnoliophyta*; **Clase:** *Magnoliopsida*; **Orden:** *Celastrales*; **Familia:** *Aquifoliaceae* ; **Género:** *Ilex* ; **Especie:** *guayusa* ; **Autor Espíteto:** Loes>;  
Determinador: Jiménez, L. C. Fecha de determinación: 2008 (UCC., 2015)

Es un árbol perenne nativo de la región amazónica, donde es silvestre, pero también está presente en ciertos lugares subtropicales de la región andina en estado cultivado. En general, los entes de esta especie alcanzan un tamaño promedio de hasta 10 m de altura, tienen una copa irregular y presentan un follaje denso (Jorgensen *et al.*, 1999).

En la localidad de San Luis ubicada cerca de Sevilla Don Bosco (provincia de Morona Santiago), se ha reportado la existencia de un bosque natural de árboles de guayusa con individuos que alcanzan una altura de 20 m y tienen un diámetro aproximado de 80 a 90 cm (García, 1992).

La Guayusa contiene 2.3% de cafeína, cantidad ésta superior a la que tiene el café y el té. Este resultado corroborará definitivamente la cualidad farmacodinámica atribuida a la planta por los pobladores de la región oriental. Ellos expresan que el agua de Guayusa levanta las fuerzas, lo que equivale en términos médicos a que es un gran tónico y estimulante, cualidad que está relacionada científicamente con el alto contenido de cafeína (Tuquinga, 2013).

En cuanto a la resultados que demuestran que la guayusa es una especie con un fitocomplejo muy rico en vitaminas y amino ácidos lo cual fortifica el cuerpo, señalan que se debe profundizar la investigación en sus grupos químicos encontrados, porque se podrían explicar mejor las propiedades conocidas en la medicina tradicional y que no se pueden atribuir solo a la cafeína (Radice & Vidari, 2000)

En el trabajo de (Gualli *et al.*, 2012), nos indican que en el análisis fitoquímico de té comercial de guayusa de la especie *Ilex guayusa* se identificaron los siguientes grupos químicos: alcaloides, flavonoides, fenoles – taninos, compuesto reductores y saponinas.

Según García (2008) el análisis fotoquímico arrojó la presencia de: taninos derivados del catenol, quinonas, alcaloides tipo cafeína, saponinas, flavonoides, aceites esenciales y triterpenos.

#### **2.4.2.4 Elaboración de té de guayusa**

Pazmiño, 2011, en su trabajo de investigación, “Desarrollo de una tecnología adecuada, respetuosa con la cultura ancestral amazónica para la elaboración de una bebida refrescante de Guayusa (*Ilex guayusa* Loes) de fácil aceptación por el consumidor del cantón Macas, provincia de Morona Santiago” presenta una metodología para la elaboración de la bebida tradicional.

## **2.5 Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante no influyen en la calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes).

### **2.5.2 Hipótesis Alternativa**

**H<sub>a</sub>:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante influyen en la calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes).

## **2.6 Señalamiento de las variables**

### **2.6.1 Variable Independiente**

La concentración de ácido cítrico y edulcorante.

### **2.6.2 Variable dependiente**

Calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) elaborado.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque**

La investigación tiene un enfoque constructivista con un criterio de juicio crítico y propositivo. Es constructivista porque los conocimientos y la investigación es fruto de la revisión bibliográfica del autor; tiene juicio crítico porque refleja el nivel del conocimiento adquirido en la carrera concluida y es propositivo porque registra una solución al problema investigado.

#### **3.2 Modalidad Básica de la Investigación**

El presente trabajo investigativo se fundamenta en la siguiente modalidad:

Investigación bibliográfica - documental: Permitirá conocer diferentes enfoques y criterios de distintos autores acerca del uso de plantas como la guayusa en cuestiones determinadas, basándose en documentos, libros, etc. Es así que, para desarrollar el método propuesto se requiere la revisión documental para establecer adecuadamente los protocolos para la ejecución de la fase experimental.

Es un estudio exploratorio, deductivo y objetivo, quiere decir que va a predominar lo cuantitativo sobre lo cualitativo. En el caso cuantitativo, la cantidad del edulcorante y ácido cítrico es lo que interesa conocer si influye en la calidad del producto final.

#### **3.3 Nivel o tipo de investigación**

La investigación a realizarse posee un nivel descriptivo, pues, el presente trabajo de investigación pretende describir de una nueva forma de aprovechamiento de la planta de guayusa para la elaboración de té con adición de ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías.

### 3.4 Población y muestra

Se realizó el estudio de tres variables para la elaboración del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante, las cuales fueron: La cantidad de ácido cítrico, cantidad de edulcorante, y el tiempo de infusión, con dos niveles cada una de ellas de la siguiente manera:

<b>A:</b> ácido cítrico	a0: 750 mg / 250 ml a1: 1250 mg / 250 ml
<b>B:</b> edulcorante (Sucralosa)	b0: 37,5 mg/ 250 ml b1: 75 mg/ 250 ml
<b>C:</b> Tiempo de infusión	c0: 3 min c1: 5min

Estableciendo un total de 8 tratamientos mediante interacción de las variables. La cantidad de hojas de guayusa se fundó según el estudio de Pazmiño (2011), que es de 20gr/lt, por lo tanto para una taza de 250 ml es de 5gramos en cada fundita elaborada.

Con el fin investigativo y de aleatoriedad, se designo un código que fue un número aleatorio de tres dígitos a cada uno de los tratamientos. Y en el estudio A no-A para la muestra elaborada tradicionalmente según el estudio de Pazmiño M., (2011) se designó el código 125.

**Tabla 1.** Tratamientos del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante.

Interacción de las variables	Tratamiento	Código	A ácido cítrico (mg)	B Edulcorante (mg)	C Tiempo de infusión (min)
<b>a0b0c0</b>	T1	253	750	37,5	3
<b>a0b0c1</b>	T2	421	750	37,5	5
<b>a0b1c0</b>	T3	520	750	75	3
<b>a0b1c1</b>	T4	346	750	75	5
<b>a1b0c0</b>	T5	125	1250	37,5	3
<b>a1b0c1</b>	T6	873	1250	37,5	5
<b>a1b1c0</b>	T7	742	1250	75	3
<b>a1b1c1</b>	T8	615	1250	75	5

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

## Matriz de Datos del Diseño Experimental AxBxC.

Con el propósito de determinar la influencia que ejerció cada variable en cada nivel de estudio sobre la aceptabilidad del té de guayusa elaborado se consideró el estudio estadístico mediante diseño experimental AxBxC.

**Tabla 2.** Matriz del Diseño AxBxC de los tratamientos del té de guayusa.

	Tiempo			
	3 min		5 min	
	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante
750 mg Ácido cítrico	T1	T3	T2	T4
1250 mg Ácido cítrico	T5	T7	T6	T8

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

En general, si denotamos por A, B y C a los factores de estudio, los cuales actúan respectivamente con a, b, y c niveles, las respuestas experimentales pueden explicarse por el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + R_l + \varepsilon_{ijkl}$$

$\mu$  : efecto global

$A_i$  : efecto del i – ésimo nivel del factor A;  $i = 1, \dots, a$

$B_j$  : efecto del j – ésimo nivel del factor B;  $j = 1, \dots, b$

$C_k$  : efecto del factor k – ésimo nivel del factor C,  $k = 1, \dots, c$

$(AB)_{ij}$  : efecto de la interacción entre los factores A, B

$(AC)_{ik}$  : efecto de la interacción entre los factores A, C

$(BC)_{jk}$  : efecto de la interacción entre los factores B, C

$(ABC)_{ijk}$  : efecto de la interacción entre los factores A, B, C

$R_l$  : efecto de la replicación del experimento;  $l = 1, \dots, r$

$\varepsilon_{ijkl}$  : Residuo o error experimental

### 3.5 Operacionalización de las variables

#### 3.5.1 Operacionalización de la variable Independiente

**Cuadro 1.** Variable Independiente: La concentración de ácido cítrico y edulcorante.

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Técnicas e instrumentos
Encontrar las condiciones óptimas de concentración de ácido cítrico y edulcorante (sucralosa) que permita una mayor aceptabilidad del producto.	Edulcorante  Ácido cítrico  Infusión	Cantidad de edulcorante:  Cantidad de ácido cítrico:  Tiempo de infusión:	La concentración de edulcorante, ácido cítrico, y el tiempo de infusión influirán en la calidad del té de guayusa	Normas de calidad INEN  CODEX alimentarius 2014  Evaluación sensorial

Elaborado por: Alberto Zúñiga

### 3.5.2 Operacionalización de la variable Dependiente

**Cuadro 2.** Variable dependiente: Calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) elaborado.

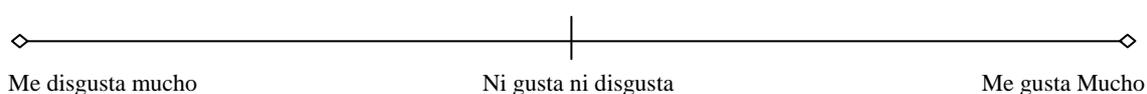
Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Técnicas e instrumentos
Conjunto que hacen del alimento algo apetecible al consumidor y por otra parte al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento	Aceptabilidad	Evaluación sensorial	¿Qué grado de aceptabilidad tendrá el producto?	Hojas de catación (Escala hedónica no estructurada)  INEN 2392:2013, (Hierbas Aromáticas)
	Análisis Físico – Químicos	Humedad, % Cenizas insolubles en HCl al 10 %, % m/m		
	Análisis Microbiológicos	Aerobios totales <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceas</i> Mohos y levaduras <i>Salmonella</i> <i>Shigella</i>	¿Qué nivel de cumplimiento de parámetros físico-Químicos, microbiológicos, residuos de plaguicidas y presencia de contaminantes tendrá el producto?	
	Análisis de residuos de plaguicidas	Plaguicidas organofosforados.		
	Análisis presencia de contaminantes	Plomo y Arsénico		

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

### 3.6 Recolección de la Información

#### Escalas hedónicas no estructuradas o de línea continua.

Requiere de dos anclajes o límites dentro de los cuales el catador podrá identificar su criterio entre el punto superior y el inferior, se dibuja una línea recta, preferentemente de 15 cm de longitud y el juez debe señalar su criterio en tal línea, marcando el lugar que considera más representativo de su grado de aceptación frente al alimento (Saltos, 2012).



Pangbor *et al.* (1980 citado en Saltos, 2012), señala que tanto la escala estructurada como de línea continua (no estructurada) pueden ser convenientes aplicables en diversidad de productos.

Para la obtención de la información se trabajó en una sesión de catación con una réplica, en la que todos los catadores probaron todos los tratamientos, dando una calificación en la escala hedónica no estructurada.

Se trabajó en el diseño  $A \times B \times C$  con los promedios obtenidos de cada tratamiento en su respectiva sesión de catación.

Una vez seleccionado el mejor tratamiento se procedió a efectuar una prueba comparativa entre el producto elaborado en la investigación y el elaborado tradicionalmente con panela y limón para determinar si existe diferencia significativa entre estos dos. Se empleó la prueba comparativa A, no-A.

### 3.7 Procesamiento y análisis.

Se emplearon programas informáticos como Microsoft office Excel 2007 y Statgraphics Plus 4.0

La interpretación de resultados se la realizó en base a un análisis de varianza ANOVA y análisis de diferencia significativa de Tukey para los datos que presentaron diferencia significativa.

### 3.8 Metodología

#### 3.8.1 Elaboración del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

Para la elaboración del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante se desarrollo el proceso esquematizado en el gráfico B1 del anexo B, en cual se detalla a continuación:

- **Recepción.-** Las hojas de guayusa se adquirieron deshidratadas, procedentes de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza.
- **Selección.-** Se seleccionó las hojas en buen estado que estén libres de cualquier material extraño, separando contaminantes físicos ajenos a la materia prima.
- **Lavado.-** Se efectuó un lavado con poca cantidad de agua a las hojas de a para eliminar contaminantes externos como polvo y cenizas.
- **Secado.-** Se realizó un secado para eliminar el residuo de agua del proceso anterior hasta alcanzar la humedad menor a 12%.
- **Análisis.-** Se procedió a los análisis respectivos de la materia prima como son de humedad y de residuo de plaguicidas. Según el protocolo especificado en la norma INEN 2392:2013 de hierbas aromáticas.
- **Triturado.-** Se trituró las hojas de forma manual, eliminando el peciolo, hasta alcanzar partículas de aproximadamente 1mm.
- **Tamizado.-** Se tamizó las partículas obtenidas de las hojas de guayusa para obtener partículas uniformes de 1mm. Si no las hojas no cumplen con el tamaño adecuado, retornan a la operación anterior.

- **Pesado.-** Mediante una balanza electrónica se pesó los 5 gramos de hojas de guayusa trituradas para cada empaque individual (fundita).
- **Envasado.-** Minuciosamente se introduce la cantidad de hojas previamente pesadas en su envase termosellable (fundita).
- **Adición.-** Al envase termosellable se añadió los aditivos en sus correspondientes cantidades. Pesados previamente en balanza electrónica con precisión de 0,0001g.
- **Análisis.-** Se procedió a efectuar los análisis del producto con mayor aceptabilidad según lo especificado en la norma INEN 2392:2013 de Hierbas Aromáticas.
- **Sellado.-** Mediante una termoselladora se selló cada uno de los envases introduciendo individualmente el hilo con su etiqueta.
- **Almacenado.-** El producto fue almacenado en ambiente fresco y seco.

### 3.8.2 Análisis del mejor tratamiento

Basándose en la norma INEN 2392:2013 de Hierbas Aromáticas, se efectuó análisis físico-químicos, que fueron humedad y de cenizas insolubles en HCl; los análisis microbiológicos fueron para conteo de *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceas*, *Salmonella*, *Shigella* mohos y levaduras. Además de análisis de residuos de plaguicidas en la materia prima, y presencia de metales pesados en el producto final. Para determinar si el producto elaborado cumple con los parámetros de la normativa nacional, estableciendo así su calidad.

Cálculo de la muestra para análisis físico-químicos:

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

$n$  = tamaño de la muestra  
 $z$  = distribución normal de la muestra  
 $p$  = probabilidad  
 $q = (1-p)$   
 $N$  = tamaño de la población.

$$n = \frac{1,96^2 * 100g * 0,5 * 0,5}{(100g - 1) * 0,20^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{96,04}{3,96 + 0,9604}$$

$$n = 19,51 = 20 \text{ gr.}$$

Se empleó dos muestras representativas mínimas de 20 gramos para efectuar los análisis físico-químicos del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante respectivamente para humedad y para cenizas insolubles en ácido.

### 3.8.3 Prueba Comparativa

#### Prueba A NO-A

Para realizar esta prueba se utilizan dos muestras una de las cuales es un producto o formulación a evaluar, representado por “A”; y otra no lo es. Por lo cual antes de la cata los panelistas aprenden a recordar la muestra “A”. La labor del catador es señalar si cada una de las muestras que degustan es “A” o “no A”, tratándose por lo tanto de una prueba de diferenciación que puede aplicarse para determinar si un catador o un grupo de catadores son capaces de identificar un estímulo nuevo con respecto a otro conocido. (Saltos, 2012).

Se aplicó la Prueba a A No-A en dos sesiones para determinar si el té de guayusa preparado con adición de ácido cítrico y sucralosa presenta similitud en propiedades sensoriales con la bebida que se prepara tradicionalmente con panela y limón. Trabajando al 95% de confianza se planteó las hipótesis.

Ho: Los catadores no distinguen diferencia entre las muestras

Ha: Los catadores distinguen diferencia entre las muestras

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Determinación del Mejor Tratamiento.

Los resultados alcanzados mediante análisis sensorial en el que se empleo una escala hedónica no estructurada, se los determinó mediante la medición de la distancia desde el extremo izquierdo (Me disgusta mucho) en centímetros, hasta la marca efectuada por el catador, transformando a valor decimal. Procediendo así con todas las marcas y los valores obtenidos constituyen los datos para el análisis estadístico.

Obtención del valor decimal según las marcas efectuadas por los catadores:

$$\text{valor decimal} = \frac{\text{Marca del catador (cm)}}{15 \text{ cm}} * 10$$

**Tabla 3.** Promedios de los valores decimales obtenidos en la primera sesión de catación.

	Tiempo			
	3 min		5 min	
	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante
750 mg Ácido cítrico	T1= 5,67	T3= 7,73	T2= 5,16	T4= 7,58
1250 mg Ácido cítrico	T5= 3,56	T7= 5,80	T6= 3,64	T8= 5,25

Elaborado por: Alberto Zúñiga

**Tabla 4.** Promedios de los valores decimal obtenidos en la segunda sesión de catación.

	3 min		5 min	
	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante	37,5 mg Edulcorante	75 mg Edulcorante
	750 mg Ácido cítrico	T1= 5,56	T3= 8,12	T2= 5,24
1250 mg Ácido cítrico	T5= 3,17	T7= 5,88	T6= 3,35	T8= 5,79

Elaborado por: Alberto Zúñiga

Con el valor decimal de las sesiones de catación se efectuó el correspondiente análisis de varianza ANOVA. Tabla 5.

**Tabla 5.** Análisis de varianza de la aceptabilidad del té de guayusa diseño AxBxC

Analysis of Variance for Aceptabilidad - Type III Sums of Squares					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
<b>MAIN EFFECTS</b>					
A:Acido citrico	11,7135	1	11,7135	26,76	0,0009
B:Edulcorante	15,7411	1	15,7411	35,95	0,0003
C:Tiempo de infusi	1,21551	1	1,21551	2,78	0,1342
<b>INTERACTIONS</b>					
AB	0,283556	1	0,283556	0,65	0,4442
AC	0,832656	1	0,832656	1,90	0,2052
BC	0,668306	1	0,668306	1,53	0,2517
ABC	0,135056	1	0,135056	0,31	0,5938
RESIDUAL	3,50245	8	0,437806		
TOTAL (CORRECTED)	34,0921	15			

**Fuente:** Statgraphics Plus 4.0

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

La Tabla 5, ANOVA descompone la influencia de cada una de las variables respecto a la aceptabilidad presentada en los diferentes tratamientos. Los valores p-Value prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que el valor p-Value tanto del ácido cítrico y del edulcorante son menores que 0,05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la aceptabilidad en el nivel de confianza de 95,0%. Mientras que el tiempo de infusión no tiene una influencia estadística significativa. Por lo tanto las variables ácido cítrico y edulcorante añadidos son los que influyen significativamente en la aceptabilidad del té de guayusa. Procediendo a realizar pruebas de diferenciación de Tukey para cada variable.

**Tabla 6.** Prueba de Diferenciación de Tukey de la variable: Ácido cítrico.

```

Multiple Range Tests for Aceptabilidad by Acido citrico
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Acido citrico  Count      LS Mean      Homogeneous Groups
-----
1              8          4,555        A
0              8          6,26625     B|
-----
Contrast              Difference      +/- Limits
-----
0 - 1                  +1,71125      0,762908
-----
* denotes a statistically significant difference.
    
```

**Fuente:** Statgraphics Plus 4.0

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

La Tabla 6 denota la diferencia estadísticamente significativa entre los dos niveles de ácido cítrico utilizado para la experimentación, señalando que el nivel inferior 0 (750 mg / 250 ml) es el que presenta la mayor aceptabilidad al 95% de nivel de confianza.

**Tabla 7.** Prueba de Diferenciación de Tukey variable: edulcorante.

```

Multiple Range Tests for Aceptabilidad by Edulcorante
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Edulcorante    Count      LS Mean      Homogeneous Groups
-----
0              8          4,41875     A
1              8          6,4025      B|
-----
Contrast              Difference      +/- Limits
-----
0 - 1                  *-1,98375     0,762908
-----
* denotes a statistically significant difference.
    
```

**Fuente:** Statgraphics Plus 4.0

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

La Tabla 7 denota la diferencia estadísticamente significativa entre los dos niveles de edulcorante utilizado para la experimentación, señalando que el nivel superior 1 (75 mg/250 ml) es el que presenta la mayor aceptabilidad al 95% de nivel de confianza.

Mediante el estudio AxBxC se estableció que el mejor tratamiento es el que tiene el nivel bajo de ácido cítrico (750mg) y el nivel alto de edulcorante (75mg) sin tener influencia el tiempo de infusión en el agua a temperaturas de ebullición. Señalando que tanto el tratamiento tres como el cuatro fueron de mayor aceptabilidad, se procedió a efectuar un análisis porcentual de aceptabilidad para determinar cuál de los tratamientos fue el de mayor aceptación y además cual fue el de la menor aceptación.

Partiendo de los valores decimales totales obtenidos en las sesiones de catación, se considero un valor referencial en la escala decimal, que desde 0 hasta 3 el té es inaceptable, de 4 a 6 que el té ni gusta ni disgusta, y de 7 a 10 que se acepta considerablemente el té, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 8.** Porcentaje de aceptabilidad de los tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>Inaceptable %</b>	<b>Ni gusta ni disgusta %</b>	<b>Aceptable %</b>
T1	13,33	60,00	26,67
T2	26,67	56,67	16,67
T3	3,33	26,67	70,00*
T4	23,33	33,33	43,33
T5	60,00	30,00	10,00
T6	50,00	43,33	6,67
T7	23,33	40,00	36,67
T8	23,33	43,33	33,33

\*mayor aceptación por parte de los catadores

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

Mediante la tabla 8 se denotó que el tratamiento con mayor porcentaje de aceptabilidad por parte de los catadores, es el tratamiento T3 con un 70% de aceptabilidad.



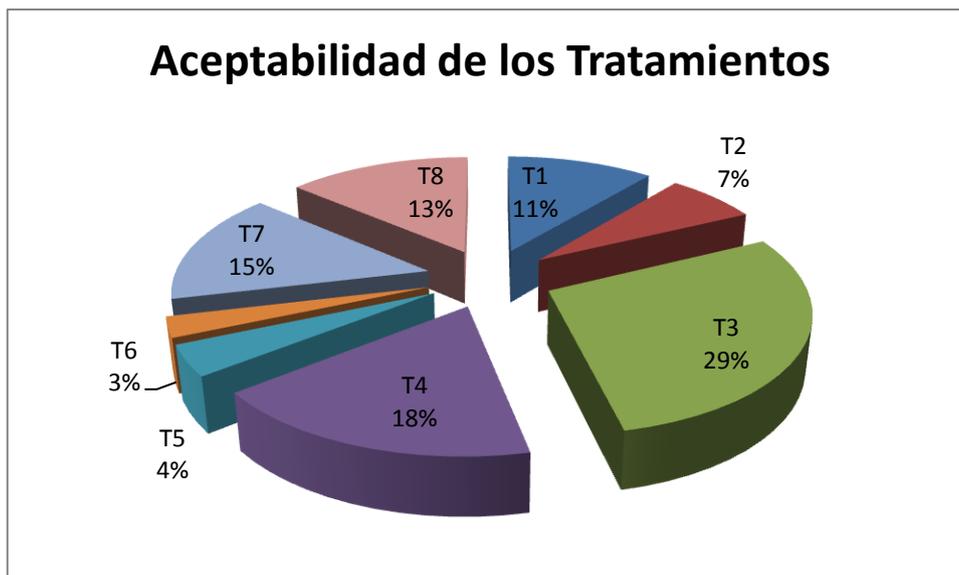
**Gráfico 3.** Porcentaje de aceptabilidad del mejor tratamiento (tratamiento 3).

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

El T3 corresponde al té de guayusa elaborado con 5 gramos de hojas deshidratadas de guayusa, con la adición de 750mg de ácido cítrico, 75 mg de edulcorante (Sucralosa) y con un tiempo de infusión de 3 minutos. Por lo tanto fue el tratamiento con el que se procedió a efectuar los diferentes análisis según INEN 2392:2013 de hierbas aromáticas

Mientras que la formulación con menor porcentaje de aceptabilidad es el tratamiento T6 que contiene 1250 mg de ácido cítrico y 37,5 mg de edulcorante con un tiempo de infusión de 5 minutos.

En el gráfico 4 se representa la aceptación que obtuvieron los 8 tratamientos, denotando los tratamientos mencionados T3 con la mayor aceptabilidad y T6 el de menos aceptabilidad.



**Gráfico 4.** Porcentaje de aceptabilidad de los ocho tratamientos de té de guayusa

#### 4.1.1 Análisis físico-químicos

##### 4.1.1.1 Humedad

El contenido de humedad es la cantidad de agua libre que se encuentra en las hojas de guayusa. Esta no solo contribuye a las características de esta planta sino que mediante el descenso de la humedad sobresalen cualidades aromáticas y que contribuyen al sabor característico del té, además de controlar el crecimiento de microorganismos, en especial de mohos y levaduras.

La humedad del mejor tratamiento del té de guayusa se determinó mediante balanza infrarroja, obteniendo los resultados reportados en la tabla A6. Con un promedio de 10,45% de humedad, de tal manera se cumple lo establecido en la Norma INEN 2392:2013 de Hierbas Aromáticas. (Tabla 9)

#### 4.1.1.2 Cenizas insolubles en ácido

Las cenizas insolubles en ácido son los restos inorgánicos de la combustión de la muestra de té que no presentan solubilidad en medio ácido. Para lo cual se siguió el protocolo que indica la Norma INEN 118:2013 para determinación de cenizas insolubles en ácido de café tostado molido. Obteniendo lo reportado en la tabla A8 con un promedio de 1,675 % reportado en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Análisis de los requisitos físico-químicos

Requisito	Determinado	INEN 2392:2013
Humedad %	10,45	Máx. 12
Cenizas insolubles en HCl al 10%, % m/m	1,675	Máx. 2

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

#### 4.1.2 Análisis microbiológicos

La norma INEN 2392:2103 nos señala los requisitos que se debe cumplir en cuanto a la presencia de microorganismos en las hierbas aromáticas, de tal manera se efectuaron cada uno de los análisis basándose en su respectiva norma para cada determinación, *Escherichia coli*, mediante AOAC 991.14, *Enterobacteriaceas* según AOAC 2003.01, obteniéndose un recuento menor a 10 ufc/g de estos dos microorganismos, mientras que la presencia de mohos y levaduras mediante norma AOAC 997.02 fue de  $1 \times 10^2$ . Y se determinó ausencia total de *Salmonella* y *Shigella* efectuado mediante INEN 1529-15 e INEN 1529-16 respectivamente. Tabla 10.

**Tabla 10.** Análisis Microbiológicos según NTE INEN 2392:2013

Requisito	Número de muestras	Determinado	INEN 2392:2013	
			m	M
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5	<10	< 10	$1 \times 10$
<i>Enterobacteriaceas</i> ufc/g	5	<10	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^3$
Mohos y Levaduras	5	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^4$
<i>Samonella</i> , en 25 g	10	Ausencia	Ausencia	-
<i>Shigella</i> , en 25 g	10	Ausencia	Ausencia	-

m: Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M: Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

### 4.1.3 Residuo de plaguicidas

La materia prima fue sometida a los análisis de residuos de plaguicidas organofosforados efectuadas en laboratorio externo a la universidad. No detectándose residuos. Tabla 11.

**Tabla 11.** Análisis de residuos plaguicidas de las hojas de guayusa.

Código de la muestra laboratorio	Identificación campo de la muestra	Pesticidas detectados	Residuos encontrados (ppb)	LD (ppb)	LC (ppb)	*LMR`S (ppb)
RP-150369	Hojas de guayusa	OF	ND	5.05	5	-----

OC: Plaguicidas Organoclorados  
LD: Límite de detección

P: Plaguicidas Piretroides  
LC: Límite de cuantificación

OF: Plaguicidas Organofosforados  
ND: No detectados

D: Plaguicidas Ditiocarbamatos  
ppb: partes por billón (ng/Kg)

\*Límites Máximos de Residuos (LMR`s) establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS 2010.

**Fuente:** Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad (Laboratorio de residuos de Plaguicidas).

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

### 4.1.4 Presencia de Contaminantes.

Una muestra del té de guayusa elaborado se traslado a laboratorio externo para efectuar análisis de presencia de plomo Pb y arsenico As, detectando residuos de los dos metales por debajo del límite máximo permisible para Hierbas Aromáticas según INEN 2392:2013. Tabla 12.

**Tabla 12.** Análisis de residuos de metales en té de guayusa

Parámetro	Unidades	Resultado	Método	Max según INEN
Plomo	mg/Kg	0,46	Absorción Atómica	0,5
Arsenico	mg/Kg	0,019	Absorción Atómica	1

**Fuente:** Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Química Ambiental.

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

#### 4.1.5 Prueba comparativa A-No A

La prueba A-no A efectuada demostró que el producto no alcanza las características sensoriales semejantes a la bebida elaborado tradicionalmente con panela y limón en las dos sesiones de catación.

**Tabla 13.** Prueba chi cuadrado primera sesión prueba A – No A.

Frecuencias	Aciertos	Errores	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
Observadas	9	1	16	3,25
Esperadas	5	5	16	3,25
			<b>Chi Calculado</b>	6,4
			<b>Chi teórico</b>	3,325

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

En la tabla 13, al 95 % de confianza y con 9 grados de libertad el chi teórico es igual a 3,325, mientras que el chi calculado es 6,4 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Los catadores distinguen diferencia entre las muestras.

**Tabla 14.** Prueba chi cuadrado segunda sesión prueba A-No A.

Frecuencias	Aciertos	Errores	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
Observadas	8	2	9	1,8
Esperadas	5	5	9	1,8
			<b>Chi Calculado</b>	3,6
			<b>Chi teórico</b>	3,325

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

En la tabla 14 el chi calculado es 3,6 mientras que el chi teórico es 3,325, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Los catadores distinguen diferencia entre las muestras.

#### 4.2 Verificación de Hipótesis

El estudio permitió concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa la cual indica que la concentración de ácido cítrico y edulcorante influyen en la calidad del té de guayusa, resultado de la aplicación de evaluación sensorial, que permitió seleccionar el tratamiento con mayor aceptabilidad.

### **Hipótesis Nula**

**Ho:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante no influyen en la calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes).

### **Hipótesis Alternativa**

**Ha:** La concentración de ácido cítrico y edulcorante influyen en la calidad del té de guayusa (*Ilex guayusa* Loes).

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Se elaboró té de guayusa en funditas semi-permeables para infusión con adición de ácido cítrico como acidulante y sucralosa como edulcorante, que con su infusión en agua a una temperatura de  $92\pm 3^{\circ}\text{C}$  se obtiene té de guayusa listo para el consumo, presentando baja cantidad de calorías.
- Se estableció mediante diseño experimental  $A \times B \times C$  y análisis porcentual que el tratamiento 3 (código 520), con un con una aceptabilidad del 70%, fue el de mayor aceptación por parte de los catadores.
- Se estableció la formulación más adecuada para la elaboración de té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante la cual fue de mayor aceptabilidad entre los catadores, esta contiene 750 mg de ácido cítrico, 75 mg de edulcorante (sucralosa), en 5 gramos de hojas de guayusa trituradas y dejándolo en infusión por 3 minutos.
- Efectuada la prueba sensoria A no-A se estableció que el té elaborado con ácido cítrico y sucralosa presenta las características sensoriales diferentes en sabor y aroma que la bebida de guayusa elaborada tradicionalmente con panela y limón.
- El producto elaborado cumple en su totalidad con parámetros establecidos en la norma INEN 2392-2013 para hierbas aromáticas, tanto para sustancias adicionadas, requisitos físico químicos, microbiológicos, residuos de Plaguicidas y presencia de contaminantes ( Plomo y Arsénico).

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda estandarizar la humedad de la materia prima, menor a 12%, mediante un secado de las hojas para evitar el pronto deterioro y contaminación por microorganismos.
- Dosificar de manera exacta tanto las hojas de guayusa trituradas como los aditivos en las funditas de té, para evitar variabilidad en las propiedades organolépticas del producto una vez efectuada la infusión.
- Para la elaboración de este producto se recomienda efectuar los análisis requeridos por la Norma INEN 2392:2013 para Hierbas Aromáticas periódicamente para asegurar la calidad e inocuidad del proceso de elaboración del té de guayusa.
- El té de guayusa elaborado con adición de ácido cítrico y edulcorante se lo debe llevar a infusión en agua a una temperatura de  $92\pm 3^{\circ}\text{C}$ , pero su consumo se lo puede efectuar tanto caliente como frío, según la preferencia del consumidor.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1 Datos Informativos

**Título:** “Determinación de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías”.

**Institución ejecutora:** Faculta de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**Beneficiarios:** Productores del té

**Ubicación:** Provincia Tungurahua, Cantón Ambato

**Tiempo estimado para la ejecución:** 3 meses

**Equipo técnico responsable:** Egdo. Washington Alberto Zúñiga García

**Costo:** 300 (USD \$)

#### 6.2 Antecedentes de la Propuesta

Numerosos estudios sustentan la hipótesis de que los daños oxidativos al ADN, los lípidos y las proteínas pueden contribuir al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas. (Smith *et al.* 1996).

Las hierbas aromáticas, desde tiempos remotos, han sido empleadas para sazonar debido a sus cualidades aromáticas. Recientemente también han sido identificadas como valiosas fuentes de diversos fitoquímicos, muchos de los cuales poseen actividad antioxidante significativa. (Kähkönen, *et al.* 1999).

Los productos naturales constituyen hoy en día la principal fuente de compuestos con actividad antioxidante y por lo tanto hipoglucemiante gracias a que contienen cantidades cuantiosas de flavonoides y taninos, brindando un amplio espectro de propiedades para la prevención y tratamiento de ciertas enfermedades. (Kaleem *et al.* 2006).

Estudios anteriores demuestran que el extracto total de la especie *Ilex guayusa* presenta una importante actividad hipoglucemiante y antioxidante (Sarango, 2009).

Los compuestos antioxidantes en los vegetales según su naturaleza de solubilización se han dividido en: hidrófilo (compuestos fenólicos y vitamina C) y lipófilicos (carotinoides y vitamina). La capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos se debe principalmente a sus propiedades redox, las cuales les permite actuar como agentes reductores donadores de hidrogeno y electrones e inhibidores de oxígeno individual. Los carotenoides son desactivadores de moléculas sensibilizadoras excitadas electrónicamente, los cuales están involucradas en la generación de radicales y oxígeno individual (Peris *et al.*, 1995).

La Guayusa contiene altos niveles de antioxidantes, polifenoles, flavonoides y saponinas. También contiene una cantidad importante de vitaminas C y D, minerales esenciales (potasio, magnesio, calcio, zinc, cromo), y contiene todos los 15 aminoácidos esenciales (incluyendo altas cantidades de leucina). (RUNA, 2014).

### **6.3 Justificación**

Al ser la guayusa una planta que contiene propiedades antioxidantes, es de gran importancia efectuar el estudio de la propiedad antioxidante que presenta el té de guayusa elaborado, debido a que no solo cuenta con las propiedades de dicha planta sino que además se encuentra con la adición de ácido cítrico el cual también cumple con la propiedad antioxidante, teniendo sinergismo entre la materia prima y el aditivo adicionado.

En el Ecuador, los consumidores cada vez más buscan productos beneficiosos para la salud, el té de guayusa elaborado con adición de ácido cítrico y edulcorante presenta grandes beneficios para la salud, al ser bajo en calorías y con propiedad antioxidante, es conocido que el edulcorante utilizado contiene 0 calorías, por lo que se debe estudiar la propiedad antioxidante del té de guayusa elaborado para contar con datos certeros de sus beneficios.

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo General**

- Determinar la propiedad antioxidante del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías.

### **6.4.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollar el método DPPH para la determinación de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante.
- Proporcionar un producto de calidad al mercado el cual tenga propiedades antioxidantes comprobadas.

## **6.5 Análisis de factibilidad**

Con el desarrollo del té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante bajo en calorías, se puede proceder a efectuar la determinación de las propiedades antioxidantes.

Aplicando el método DPPH (2,2 – difenil-1-picril-hidrazilo) mediante un espectrofotómetro y contando con los reactivos necesarios para aplicar dicho método se puede llegar a determinar el porcentaje de captación de radical libre. Y haciendo la comparación con una muestra estándar se obtiene el valor de porcentaje.

La solución estándar de vitamina C se la obtiene mediante la dilución de ácido ascórbico, este ácido se lo encuentra en las casas comerciales de productos químicos en todo el país a un precio aproximado de 8 dólares el kilogramo.

Mientras que el reactivo 2,2 – difenil-1-picril-hidrazilo se lo puede encontrar en tiendas de venta on-line, como Alfa Aesar, que ofrece en presentaciones de 250mg a \$34,70 y de 1g a \$110.00 más el costo del envío con un tiempo de alrededor de los 15 días para su entrega.

De tal manera la propuesta efectuada es desde el punto de vista de necesidades de reactivos, materiales y equipos es factible de su ejecución.

## **6.6 Fundamentación**

Se emplea el método DPPH (2,2 – difenil-1-picril-hidrazilo) para la determinación antioxidante del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante mediante el uso del espectrofotómetro.

El fundamento del método desarrollado por Brand- Willams *et al*, consiste en que este radical tiene un electrón desapareado y es de color azul-violeta, decolorándose hacia amarillo pálido por la reacción de la presencia de una sustancia oxidante, siendo medida espectrofotométricamente a 517 nm. Por diferencia de absorción se determina el porcentaje de captación de radical libre DPPH a una concentración de 20 mg/L. (Chaves *et al*, 2006).

## **6.7 Metodología**

Se emplea ácido ascórbico (A61) de Fisher, DPPH (2,2-Difenil-1-picril-hidrazilo). Solventes como: metanol, etanol o diclorometanol, agua destilada, té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

Se extrae un extracto de la muestra utilizando un disolvente antes mencionado.

El procedimiento para la aplicación del método DPPH según Castañeda *et al.*, (2009), indica lo siguiente:

1. Se prepara 100 ml de solución de DPPH (2,2 – difenil-1-picril-hidrazilo) en metanol de 20 mg/L.
2. Se prepara una Solución metanólica del extracto de la muestra a una concentración de 300ug/ml (Solución A) y 600 ug/mL (solución D).
3. El blanco se prepara con metanol agua 2:1 para ajustar el espectrofotómetro a cero.
4. El blanco de la muestra se prepara con 0,75 ml de muestra (solución A) y 1,5 ml de metanol.
5. Se prepara el patrón de referencia con 1,5 ml de DPPH y 0,75 ml de agua.
6. Luego se procede a preparar la muestra con 0,75 ml de solución A y 1,5 ml de DPPH, obteniéndose una concentración de 100 Ug/ml, dejándose por 5 min. Y se lee a 517 nm en el espectrofotómetro.
7. Se mide la absorbancia del patrón de referencia y del blanco de la muestra.
8. Luego se diluye la solución A con metanol en una proporción 1:2 (solución B) para obtener una concentración fina de 50 ug/ml, y en una proporción de 1:10 (solución C) para obtener una concentración final de 1 ug/ml.
9. Se procede de igual manera con las soluciones B, C y D como en los puntos 6 y 7.

Los extractos pueden ser a diferentes concentraciones de como a 1, 25, 50, 100 y 200 ug/ml, preparados a partir de extractos de té de guayusa al 10% y 20% p/v siendo comparados frente a la vitamina C.

Con los valores de absorbancia obtenidos se determina el % (porcentaje) de captación de radicales libres (DPPH) mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de Captación de Radical Libre} = \left( 1 - \frac{(A2 - A3)}{A1} \right) * 100$$

Donde:

A1= Absorbancia del patrón de referencia

A2= Absorbancia de la muestra

A3= Absorbancia del blanco de la muestra

## 6.8 Administración

La ejecución de la determinación de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante estará coordinada por los responsables de la misma.

**Cuadro 3.** Administración de la Propuesta

<b>Indicadores a mejorar</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>
Propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante	Desconocimiento de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante	Capacidad antioxidante, medida por el porcentaje de captación de radicales libre alta.  Ofrecer un producto con propiedades antioxidantes altas y que cumpla lo establecido en la normativa vigente. INEN 2392:2013 para Hierbas Aromáticas	Determinar el mejor método para la determinación de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante  Desarrollar el método para la determinación de las propiedades antioxidantes del té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante	Investigador Tutora

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

## 6.9 Previsión de la evaluación

**Cuadro 4.** Previsión de la Evaluación de la propuesta

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
¿Quién solicita evaluar?	Investigador, Consumidores.
¿Por qué evaluar?	Porque de esta manera se garantiza que el producto cumple con propiedades antioxidantes.
¿Para qué evaluar?	Mejoras de procesos Verificar la calidad e inocuidad del producto
¿Qué evaluar?	Tecnología utilizada para la elaboración del té. Propiedades antioxidantes Producto final.
¿Quién evalúa?	Investigador Tutora Calificadores Consumidores
¿Cuándo evalúa?	Desde el proceso de elaboración hasta la obtención del producto final.
¿Cómo evalúa?	Haciendo uso de instrumentos de evaluación y análisis.
¿Cómo evaluar?	Con experimentación y mediante normas Establecidas (INEN).

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga.

## BIBLIOGRAFÍA

Anderson GH, Foreyt J, Sigman-Grant M, Allison DB. The use of low-calorie sweeteners by adults: impact on weight management. *J Nutr* 2012; 142 (6): 1163S-9S.

Astiasarán *et al.*, (2003). “Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria”. Ediciones Díaz de Santos s.a. (p 130). España.

Badui S. (1993). “Química de los Alimentos”. Editorial Alhambra Mexicana, (p. 253 México.

Castañeda *et al.*, (2009). “Evaluación de la Capacidad Antioxidante de siete Plantas Medicinales Peruanas”. El Salvador

CODEX Alimentarius (1995). Volumen 1A. “Sistema Internacional de Numeración de los Aditivos Alimentarios”.

CODEX Alimentarius. (2013). “Manual de Procedimiento”.

Cronquist, A. (1981). “Introducción a la Botánica”. Traducido. Por A.Mariño. 1ra edición. Editorial Continental. México DF.

Chaves J. *et al.*, (2006). “Curso de principios bioactivos de plantas andinas y amazónicas del Perú. Capacidad antioxidante de compuestos bioactivos”. Facultad de Ciencias, Departamento de Química. UNMSM.

Cholota, J. (2011). “Obtención de Té Medicinal Nutracéutico a partir de plantas ancestrales Menta (*Mentha Arvensis*) Manzanilla (*Matricaria Chamomilla*) Llantén (*Plantaginaceae*) Malva (*Malváceas O Malvaceae*)” Tesis de Grado previo a la obtención de título de Ingeniero en Alimentos, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

Dobles, C., Zúñiga, M. & García, J. (1998). Investigación en educación: Procesos, Interacciones y Construcciones. San José: EUNED.

Fundación Chankuap. (2006) “El aprovechamiento de Guayusa (*Ilex guayusa*)”. Ecuador. pp. 3

García, H. (1992). “Flora medicinal de Botánica Médica”, 2da edición. Editorial Tercer Mundo., Tomo II., Colombia.

Gualli, A., Arias R. & Santana P. (2012). “Estudio Comparativo del Té de la especie (*Ilex guayusa*) procedente de la Región Amazónica y el producto comercial de la empresa “Aromas del Tungurahua”. Facultad de Mecánica y Ciencia de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Hernández, N. & Sastre A. (1999). “Tratado de Nutrición”. Editorial Díaz de Santos” s.a. (p. 466). España.

INEN 2392:2007. Hierbas Aromáticas. Requisitos. Quito- Ecuador.

Jorgensen, León Yáñez (1999), “Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador., Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden”, Missouri-EEUU., Vol. 75.

Kaleem M, Asif M, Ahmed Q, Bano B, 2006. Antidiabetic and antioxidant activity of *Annona squamosa* extract in streptozotocin induced diabetic rats. Singapore Med 47.

Kähkönen, M. P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J., Pihlaja, K.; Kujala, T.S. y Heinonen M.j. (1999). “Agric Food Chem.”. Pp. 47.

Madrid, A. (1992) “Los aditivos en los alimentos. Ed. Mundi-Prensa, España

Malone, W. (1991). “Studies evaluating antioxidants and beta-carotene as chemo preventives”, Am. J. Clin. Nutr.,(p 313)

Multon, J. (2000), Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias, Editorial Acribia, segunda edición, (pp. 42-43, 234-235). España.

Pazmiño M. (2011). “Desarrollo de una tecnología adecuada, respetuosa con la Cultura Ancestral Amazónica para la elaboración de una bebida refrescante de Guayusa (*Ilex guayusa* Loes) de fácil aceptación por el consumidor del Cantón Macas. Provincia de Morona Santiago”. Tesis de Grado previo a la obtención de título de Ingeniero en Alimentos, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Peris JB, Studing G, Vnaglosa B. 1995, Heterosidos en fitoterapia aplicada. M.I.C.O.F 61-73

Radice, M. & VIDARI G. (2000). “Caracterización fitoquímica de la especie *Ilex guayusa* Loes. Y la elaboración de un prototipo de fitofármaco de interés comercial”. Revista La Granja.

Saltos, H. (2012). “Sensometría, Análisis en los alimentos Procesados”. Universidad Técnica de Ambato. Editorial Pedagógica Freire, (pp. 37, 113, 266). Ecuador.

Sarango V. 2009. Determinación de la actividad antidiabética de los extractos totales de nueve especies vegetales nativas del Sur del Ecuador: *Piper crassinervium* (Guabiduca), *Baccharis genistelloides* (Tres filos), *Neonelsonia acuminata* (Zanahoria blanca), *Siparuna eggersii* (Monte de oso), *Ilex guayusa* (Guayusa), *Croton wagneri* (Mosquera), *Costus comosus* (Caña agria), *Verbena litoralis* (Verbena) y *Oreocallis grandiflora* (Cucharillo) mediante ensayos de inhibición de alfa amilasa y alfa glucosidasa”. Tesis de grado previa la obtención del título de Bioquímico Farmacéutico. Universidad Técnica Particular De Loja.

Smith, M.A., Perry, E., Richey P.L., Jayre, L.M., Anderson, V.E., Beal, M.F. y Kowal, N. 1996. “Nature”. pp. 382.

Tuquinga, M. (2013). “Efecto Estrogénico del Extracto de las Hojas de Guayusa (*Ilex guayusa* Loes) en Ratas (*Rattus norvegicus*)”. Tesis de Grado Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Vertice (2009). Editorial Vértice. “Servicios Básicos de Alimentos y Bebidas y Tareas de post servicio en el el Restaurante”, (p. 158), España.

## LINCOGRAFÍA

Agencia española de consumo, seguridad alimentaria y nutrición (2008). Gobierno de España. “Aditivos”. Disponible en: [http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/web/cadena\\_alimentaria/detalle/aditivos.shtml](http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/detalle/aditivos.shtml).

Crespo P, (2013). “La guayusa Trayectoria y Sentido”. Programa de manejo Forestal sostenible en la región andina. Disponible: <http://forestalsostenibleandina.net/getattachment/89383caa-a7c8-4118-9cc8-43038329cf15/La-guayusa,-trayectoria-y-sentido.aspx>.

De Felipe, M.R., & Pozuelo, J.M. (2005). “Envejecimiento y estrés ambiental”. Disponible: [www.fcs.es/fcs/esp/eidon/Introesp/eidon13/plataforma/plataforma\\_2](http://www.fcs.es/fcs/esp/eidon/Introesp/eidon13/plataforma/plataforma_2).

Dellacassa, *et al.*, (2003). “Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?”. Salvador Cañigueral, Uruguay. Disponible: [www.latamjpharm.org/.../22/.../LAJOP\\_22\\_3\\_6\\_1\\_S966JS548J](http://www.latamjpharm.org/.../22/.../LAJOP_22_3_6_1_S966JS548J)

García, J. (2012). “La innovación Tecnológica”. Disponible en: <http://malicimoenano.blogspot.com/>.

Vásquez, S. (2011). La guayusa compite con otras marcas en EEUU y Europa. Diario El telégrafo. Disponible: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/la-guayusa-compite-con-otras-marcas-en-eeuu-y-europa.html>.

Gonzales, J. (2013). “Se exporta a EE.UU. guayusa para bebida energizante”. Diario El Universo. Disponible en: <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/11/18/nota/1747491/se-exporta-eeuu-guayusa-bebida>.

García F, (2008). “Bebida Energizante Natural de Guayusa”. Disponible: <http://es.scribd.com/doc/50868442/Guayusa-Energizante-Natural>.

Imbaquingo, Olga (2010). “El té de guayusa se exporta a EE.UU”. Diario El Comercio. Disponible en: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/guayusa-exporta-eeuu.html>.

Prat, S. (2002). “La producción de té”. Disponible: <http://www.unctad.org/infocomm/espagnol/te/mercado.html>

Pierre, A. (2005). FAO Sala de prensa. “La producción mundial de té alcanza un nuevo récord” Disponible en: <http://www.fao.org/NEWSROOM/es/news/2005/105404/index.html>.

Ramírez, C. (2009). “Mercado de Hierbas Medicinales” office: comercializadora nacional de té s.a. Quito – Ecuador Disponible: <http://www.comercializaciohierbas.com/uploaded/con>

Revelo, L. (2011). “Acidulantes: ¿Que Son?”. Disponible en: <http://www.contigosalud.com/acidulantes-que-son>.

Rodríguez, W. (2009), “Bromatología de las frutas” Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/8705122/Bromatologia-de-Las-Frutas>.

Sancho, L. (2010). “Origen del saquito de té”. Disponible: <http://cafeyte.about.com/od/Tipos-de-TE/a/Origen-Del-Saquito-De-T-E.htm>

Universidad Central de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. (2015.) “*Ilex Guayusa* Loes – *Aquifoliaceae*”. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=ShowObject&accion=show&id=557818>

Vásquez, M. (2006). “Guía de elaboración de té o infusiones de hierbas aromáticas o medicinales en funditas”. Tegucigalpa, Honduras. Disponible: <http://www.infomipymehonduras.com/uploaded/content/category/8745850>

Vistazo (2011). Agencia EFE. CAF financia proyecto de producción de guayusa en Ecuador. Disponible: <http://www.vistazo.com/webpages/pais/index.php?id=15952>

RUNA (2014). “More Energy Than Coffee”. Disponible en: <http://runa.org/our-guayusa/antioxidants/>

# **ANEXOS**

# **ANEXO A**

## **DATOS EXPERIMENTALES**

**Tabla A 1.** Valoración obtenida (cm) mediante la escala hedónica no estructurada o línea continua en centímetros para la aceptabilidad del té primera sesión.

	TRATAMIENTOS (cm)							
Catadores	T1 (253)	T2 (421)	T3 (520)	T4 (346)	T5 (125)	T6 (873)	T7 (742)	T8 (615)
1	7,5	7,5	7,5	8,1	5,7	5,1	7,5	7,5
2	7,2	10,1	10,9	13,2	5,3	9,1	11,7	13,3
3	7,5	0	15	15	15	7,5	15	7,5
4	6	7,5	15	7,5	5,3	6	7,5	5,1
5	0,6	0,6	14,2	14,3	7,7	7,9	8	0,5
6	7,5	10	15	11,1	0	1,7	4	6
7	13,8	13,2	13,5	13,7	6,1	6,1	12,3	12,2
8	9,7	6,5	12,5	6,4	4,4	5,6	9	8,4
9	14,7	14,8	14,8	14,8	0,2	0,2	14,8	7,6
10	9,3	6,3	12,4	8	6,3	8,5	11,5	8,3
11	7,3	8,3	10	8,3	3	2,3	9,1	14,7
12	8,8	5,2	3,2	7	6,2	8	0,2	1,6
13	7,5	7,5	7,5	15	7,5	7,5	0	0
14	7,5	7,5	7,5	15	0	0	12,5	12,5
15	12,6	11	15	13,2	7,5	6,3	7,5	13

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 2.** Valoración obtenida (cm) mediante la escala hedónica no estructurada o línea continua en centímetros para la aceptabilidad del té segunda sesión.

	TRATAMIENTOS (cm)							
Catadores	T1 (253)	T2 (421)	T3 (520)	T4 (346)	T5 (125)	T6 (873)	T7 (742)	T8 (615)
1	11,2	9,5	15	9,1	1,5	5,7	7,5	8,7
2	7,5	7,5	15	15	4	2	5,5	7,5
3	6,5	5,6	10,3	4	5	0	5,1	9,1
4	12	8,5	14	11,5	4,9	7,5	12,7	9,3
5	14,7	14,5	14,5	14,5	14,4	7,8	7,8	14,4
6	0	7,5	15	15	0	0	15	0
7	2,9	4,9	9	5,3	7	8	9,5	7,5
8	15	7,5	7,5	7,5	0	15	15	15
9	7,5	7,5	15	7,5	15	15	0	7,5
10	6,8	9,4	11,8	5,6	7,2	8,8	2	11,2
11	9,7	7,5	12,4	5	1,1	0,2	13	3,2
12	11,2	9,5	15	9,1	1,5	5,7	7,5	8,7
13	7,5	7,5	15	15	4	2	5,5	7,5
14	6,5	5,6	10,3	4	5	0	5,1	9,1
15	12	8,5	14	11,5	4,9	7,5	12,7	9,3

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 3.** Valor decimal los datos obtenidos (Tabla A1) Primera Sesión.

<b>Catadores</b>	<b>T1 (253)</b>	<b>T2 (421)</b>	<b>T3 (520)</b>	<b>T4 (346)</b>	<b>T5 (125)</b>	<b>T6 (873)</b>	<b>T7 (742)</b>	<b>T8 (615)</b>
1	5,00	5,00	5,00	5,40	3,80	3,40	5,00	5,00
2	4,80	6,73	7,27	8,80	3,53	6,07	7,80	8,87
3	5,00	0,00	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	5,00
4	4,00	5,00	10,00	5,00	3,53	4,00	5,00	3,40
5	0,40	0,40	9,47	9,53	5,13	5,27	5,33	0,33
6	5,00	6,67	10,00	7,40	0,00	1,13	2,67	4,00
7	9,20	8,80	9,00	9,13	4,07	4,07	8,20	8,13
8	6,47	4,33	8,33	4,27	2,93	3,73	6,00	5,60
9	9,80	9,87	9,87	9,87	0,13	0,13	9,87	5,07
10	6,20	4,20	8,27	5,33	4,20	5,67	7,67	5,53
11	4,87	5,53	6,67	5,53	2,00	1,53	6,07	9,80
12	5,87	3,47	2,13	4,67	4,13	5,33	0,13	1,07
13	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	5,00	0,00	0,00
14	5,00	5,00	5,00	10,00	0,00	0,00	8,33	8,33
15	8,40	7,33	10,00	8,80	5,00	4,20	5,00	8,67

**Tabla A 4.** Valor decimal los datos obtenidos (Tabla A1) Segunda Sesión.

<b>Catadores</b>	<b>T1 (253)</b>	<b>T2 (421)</b>	<b>T3 (520)</b>	<b>T4 (346)</b>	<b>T5 (125)</b>	<b>T6 (873)</b>	<b>T7 (742)</b>	<b>T8 (615)</b>
1	7,47	6,33	10,00	6,07	1,00	3,80	5,00	5,80
2	5,00	5,00	10,00	10,00	2,67	1,33	3,67	5,00
3	4,33	3,73	6,87	2,67	3,33	0,00	3,40	6,07
4	8,00	5,67	9,33	7,67	3,27	5,00	8,47	6,20
5	9,80	9,67	9,67	9,67	9,60	5,20	5,20	9,60
6	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00
7	1,93	3,27	6,00	3,53	4,67	5,33	6,33	5,00
8	10,00	5,00	5,00	5,00	0,00	10,00	10,00	10,00
9	5,00	5,00	10,00	5,00	10,00	10,00	0,00	5,00
10	4,53	6,27	7,87	3,73	4,80	5,87	1,33	7,47
11	6,47	5,00	8,27	3,33	0,73	0,13	8,67	2,13
12	5,00	9,33	9,20	0,47	5,67	0,00	10,00	10,00
13	8,80	3,73	4,33	2,53	0,60	1,13	4,40	5,27
14	0,80	1,80	7,80	1,73	0,27	0,13	5,87	7,60
15	6,20	3,87	7,40	4,60	0,93	2,27	5,80	1,67

Elaborado por: Alberto Zúñiga

**Tabla A 5.** Valor decimal considerando el total de cataciones por muestra.

<b>Catadores</b>	<b>T1 (253)</b>	<b>T2 (421)</b>	<b>T3 (520)</b>	<b>T4 (346)</b>	<b>T5 (125)</b>	<b>T6 (873)</b>	<b>T7 (742)</b>	<b>T8 (615)</b>
1	5,00	5,00	5,00	5,40	3,80	3,40	5,00	5,00
2	4,80	6,73	7,27	8,80	3,53	6,07	7,80	8,87
3	5,00	0,00	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	5,00
4	4,00	5,00	10,00	5,00	3,53	4,00	5,00	3,40
5	0,40	0,40	9,47	9,53	5,13	5,27	5,33	0,33
6	5,00	6,67	10,00	7,40	0,00	1,13	2,67	4,00
7	9,20	8,80	9,00	9,13	4,07	4,07	8,20	8,13
8	6,47	4,33	8,33	4,27	2,93	3,73	6,00	5,60
9	9,80	9,87	9,87	9,87	0,13	0,13	9,87	5,07
10	6,20	4,20	8,27	5,33	4,20	5,67	7,67	5,53
11	4,87	5,53	6,67	5,53	2,00	1,53	6,07	9,80
12	5,87	3,47	2,13	4,67	4,13	5,33	0,13	1,07
13	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	5,00	0,00	0,00
14	5,00	5,00	5,00	10,00	0,00	0,00	8,33	8,33
15	8,40	7,33	10,00	8,80	5,00	4,20	5,00	8,67
16	7,47	6,33	10,00	6,07	1,00	3,80	5,00	5,80
17	5,00	5,00	10,00	10,00	2,67	1,33	3,67	5,00
18	4,33	3,73	6,87	2,67	3,33	0,00	3,40	6,07
19	8,00	5,67	9,33	7,67	3,27	5,00	8,47	6,20
20	9,80	9,67	9,67	9,67	9,60	5,20	5,20	9,60
21	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00
22	1,93	3,27	6,00	3,53	4,67	5,33	6,33	5,00
23	10,00	5,00	5,00	5,00	0,00	10,00	10,00	10,00
24	5,00	5,00	10,00	5,00	10,00	10,00	0,00	5,00
25	4,53	6,27	7,87	3,73	4,80	5,87	1,33	7,47
26	6,47	5,00	8,27	3,33	0,73	0,13	8,67	2,13
27	5,00	9,33	9,20	0,47	5,67	0,00	10,00	10,00
28	8,80	3,73	4,33	2,53	0,60	1,13	4,40	5,27
29	0,80	1,80	7,80	1,73	0,27	0,13	5,87	7,60
30	6,20	3,87	7,40	4,60	0,93	2,27	5,80	1,67

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 6.** Humedad de las muestra de té de guayusa. T3

<b>Muestra</b>	<b>Humedad %</b>
1	10.301
2	10.020
3	10.460
4	10.673
5	10.873
6	10.385

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 7.** Resultados de ceniza insolubles en ácido.

<b>Tratamiento T3</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>
Cenizas insolubles en HCl al 10%, %m/m	1,647	1,697

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 8.** Resultado del conteo de colonias.

<b>Microorganismo</b>	<b>Conteo de colonias</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	0	1	0	2	0	-	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceas</i> ufc/g	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Mohos y Levaduras	76	78	68	71	78	28	40	38	40	33
<i>Samonella</i> , en 25 g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Shigella</i> , en 25 g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 9.** Selección de la muestra distinta prueba A – No A. (muestra 125 testigo)

<b>Catadores</b>	<b>Primera sesión</b>		<b>Segunda sesión</b>	
	<b>125</b>	<b>520</b>	<b>125</b>	<b>520</b>
1	1	0	0	1
2	1	0	1	0
3	1	0	1	0
4	1	0	1	0
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	1	0	1	0
8	1	0	1	0
9	1	0	0	1
10	0	1	1	0
<b>suma</b>	9	1	7	3

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Tabla A 10.** Número de aciertos y errores prueba A – No A en dos sesiones de catación.

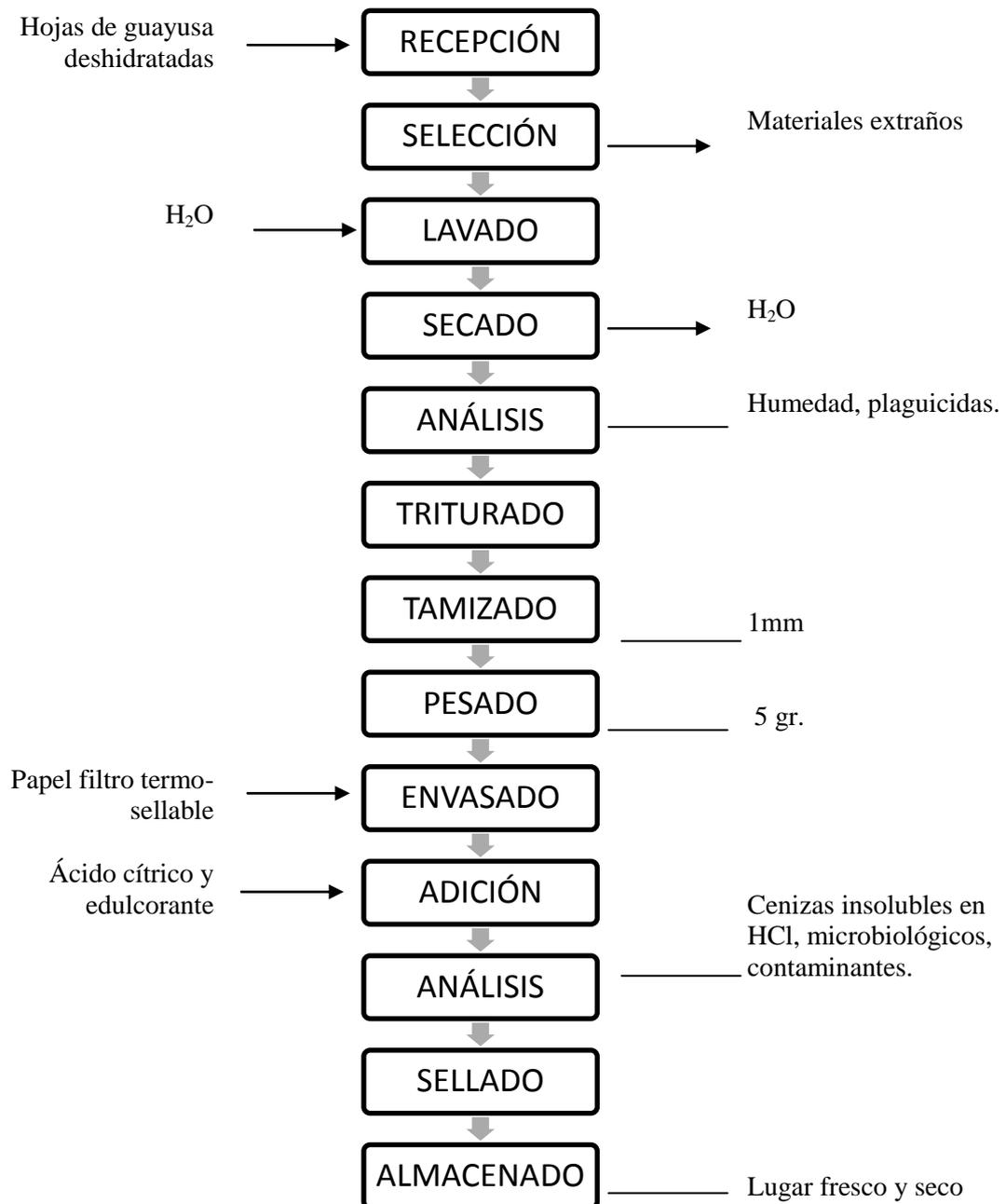
Catadores	Primera sesión		Segunda sesión	
	Aciertos	Errores	Aciertos	Errores
1	1	0	1	0
2	1	0	1	0
3	1	0	1	0
4	1	0	1	0
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	1	0	1	0
8	1	0	0	1
9	1	0	1	0
10	0	1	1	0
suma	9	1	8	2

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

# **ANEXO B**

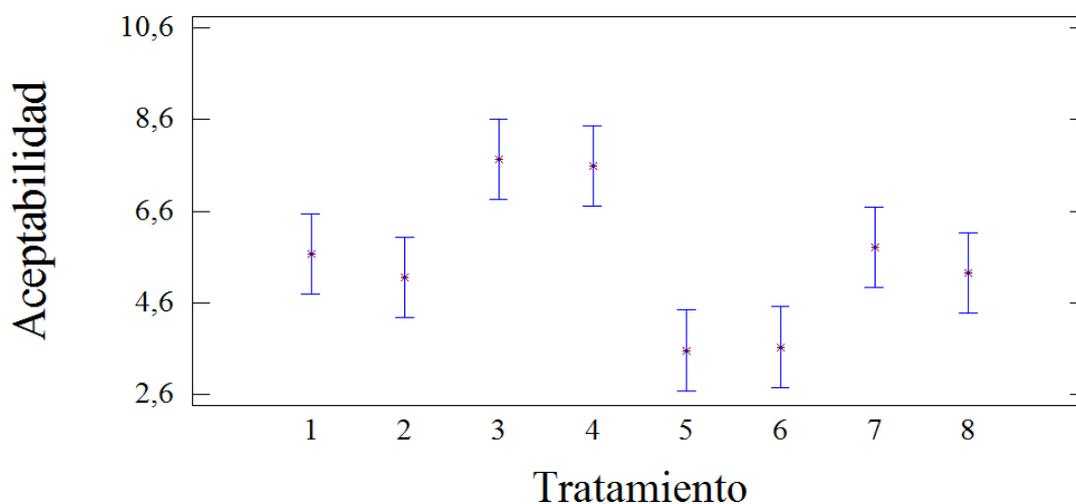
## **GRÁFICOS**

**Gráfico B 1.** Diagrama de Flujo de la elaboración de té de guayusa con adición de ácido cítrico y edulcorante.



**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 2.** Promedio de aceptabilidad que pertenece a cada uno de los tratamientos de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.



**Fuente:** Statgraphics Plus 4.0  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 3.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 1



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 4.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 2



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 5.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 3



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 6.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 4



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 7.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 5



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 8.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 6



**Fuente:** Microsoft Excel 2007

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 9.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 7



**Fuente:** Microsoft Excel 2007

**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

**Gráfico B 10.** Porcentaje de aceptabilidad por los catadores tratamiento 8.



**Fuente:** Microsoft Excel 2007  
**Elaborado por:** Alberto Zúñiga

# **ANEXO C**

## **ETIQUETA DEL PRODUCTO**

El empaque del producto contiene:

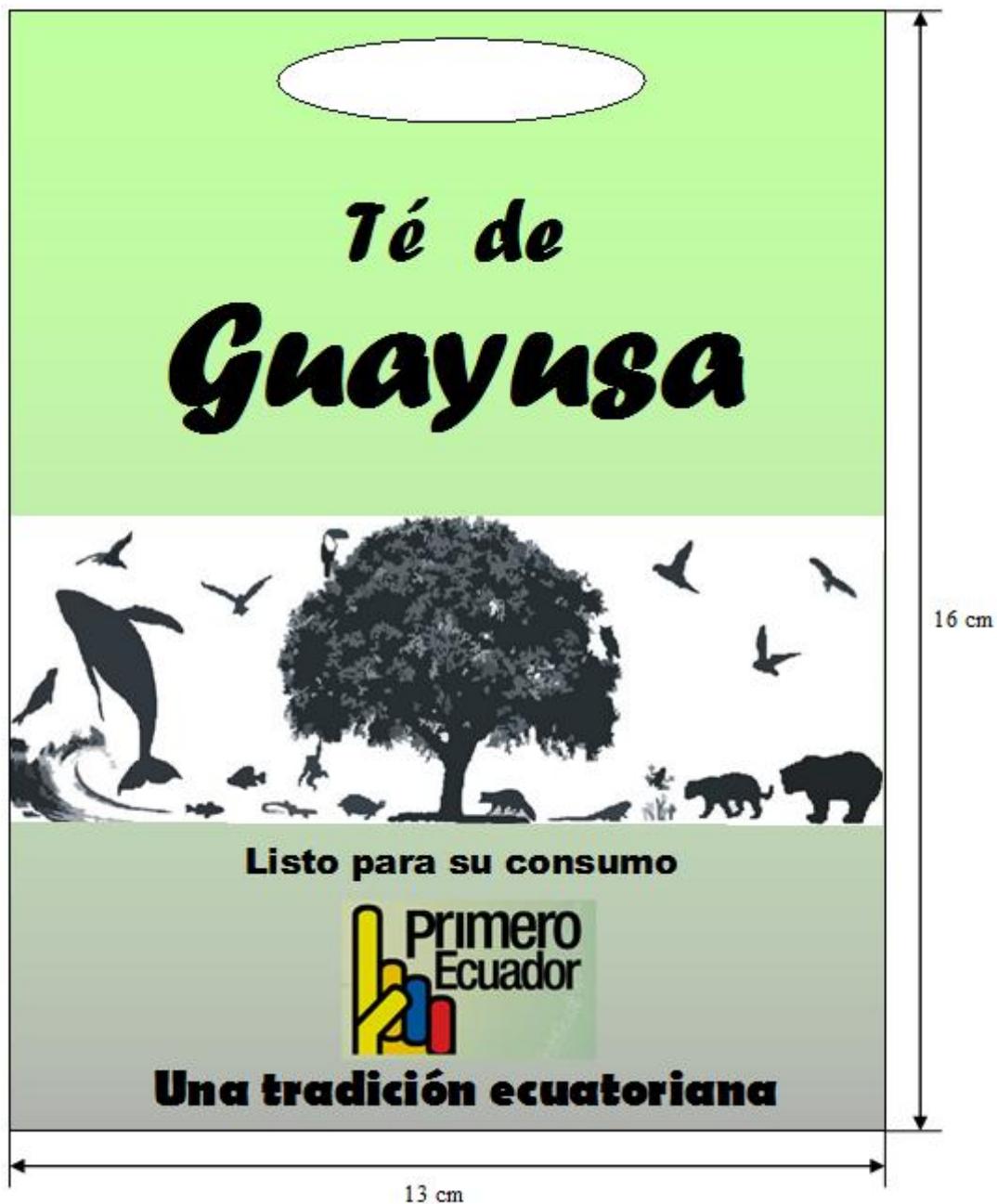
**Parte Frontal:**

- Té de guayusa
- Listo para su consumo
- Una tradición ecuatoriana

**Parte posterior:**

- Ingredientes: Hojas de guayusa, Acidulante (ácido cítrico), edulcorante (Sucralosa).
- Contenido Neto:
- Elaborado por: Alberto Zúñiga
- Fabricado en: Ambato – Ecuador
- Lote:
- Fecha de elaboración:
- Fecha de expiración:
- Conserve en ambiente fresco y seco
- Información nutricional
- Indicaciones de uso: Dejar una fundita en 250 ml de agua hirviendo durante 3 a 5 minutos. Servírselo caliente o frío.

Parte Frontal:



**Parte posterior:**

**Ingredientes:** Hojas de guayusa, Regulador de la acidez (ácido cítrico), Edulcorante (Sucralosa).

**Indicaciones de uso:** Dejar una bolsita en 250 ml de agua a temperatura cerca a la ebullición durante 3 minutos. Servírselo caliente o frío.



Contenido Neto: 10 bolsitas. Cada bolsita contiene 5 gr. de hojas de guayusa.  
Lote: 001  
Fecha de elaboración: 00/00/0000  
Fecha de expiración: 00/00/0000

**Información nutricional:**  
Carbohidratos: 0%  
Proteína: 0%  
Grasa: 0%

Elaborado por: Alberto Zúñiga  
Fabricado en: Ambato – Ecuador

Conserve en ambiente fresco y seco

13 cm

16 cm

**Fundita de té de Guayusa con ácido cítrico y edulcorante:**



**ANEXO D**

**BALANCE DE COSTOS**

**Balance del costo de un paquete de té de guayusa que contiene 10 unidades:**

**Tabla D 1.** Costos generales para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

Materia Prima	Cantidad	Costo Bruto (\$)	Costo neto (\$)/g
Guayusa	100 g	1,00	0,012
Ácido cítrico	1 Kg.	3,50	0,035
Edulcorante	1Kg.	80,00	0,08

Elaborado por: Alberto Zúñiga.

**Tabla D 2.** Mano de obra para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

Dólares/mes	Dólares /día	Dólares/hora	Dólares/min	Costo Neto
350	11,67	1,45	0,024	0,034

Elaborado por: Alberto Zúñiga.

**Tabla D 3.** Costos directos para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

	Cantidad	Unidad	Costo	Unidad	Subtotal
Hojas de Guayusa	50	g	0,012	Dólares/g	0,60
Ácido Cítrico	7,5	g	0,0035	Dólares/g	0,03
Edulcorante	0,75	g	0,08	Dólares/g	0,06
Empaque	10	Unidad	0,02	Dólares/sobre	0,20
Mano de obra	10	Minutos	0,039	Dólares/minuto	0,34
			<b>TOTAL</b>		<b>1,23</b>

Elaborado por: Alberto Zúñiga.

**Tabla D 4.** Costos indirectos para la elaboración de un paquete con 10 unidades de té de guayusa con ácido cítrico y edulcorante.

Razón	%	\$
Imprevistos	1	0,012
Suministros	3	0,036
Electricidad, combustible	2	0,024
Control de calidad	3	0,036
	<b>Subtotal 2:</b>	<b>0,11</b>

Elaborado por: Alberto Zúñiga.

$$\text{Costo Total} = \text{Sub total 1} + \text{Subtotal 2} = 1,23 + 0,11 = \mathbf{1,34}$$

$$\text{Utilidad} = \text{costo total} * 0,25 = 1,34 * 0,25 = \mathbf{0,33}$$

$$\text{Costo Paquete} = \text{Costo Total} + \text{Utilidad} = 1,34 + 0,33 = \mathbf{\$ 1,67}$$

# **ANEXO E**

## **FOTOGRAFÍAS**

Árbol de Guayusa (*Ilex Guayusa* Loes)



Hojas de guayusa deshidratadas



## Determinación de la humedad guayusa triturada



## Infusión para la preparación de los tratamientos



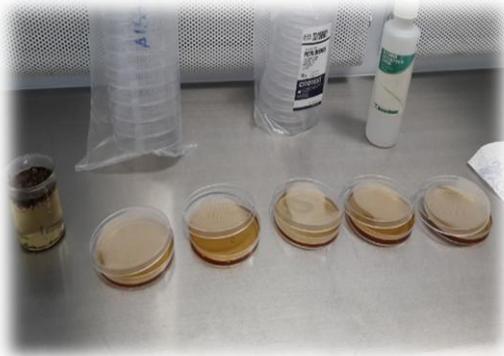
## Tratamientos efectuados para el análisis sensorial



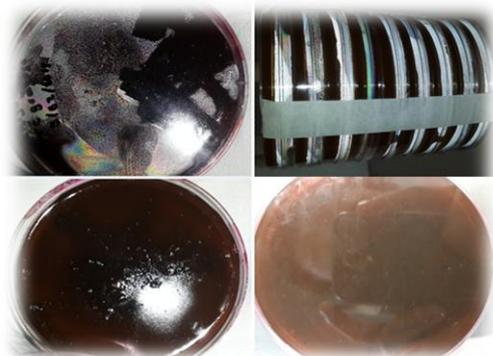
## Sesión de Catación



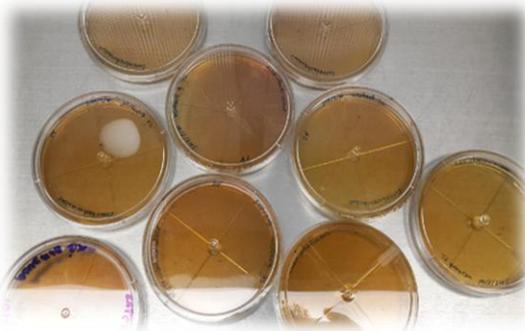
## Análisis microbiológicos



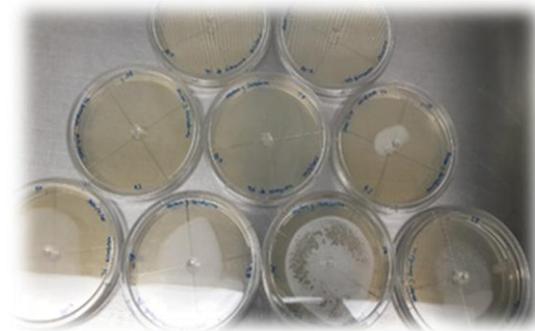
*Escherichia coli*



*Shigella*



*Enterobacteriaceas*



Mohos y Levaduras

## Determinación de cenizas insolubles en ácido



**ANEXO F**  
**HOJAS DE CATACIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
HOJA DE CATACIÓN**

**PRODUCTO:** Té de Guayusa

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

Pruebe el producto que se encuentra ante usted y señale su criterio en la línea, marcando el lugar que considera más representativo de su grado de **ACEPTACIÓN**.

**MUESTRA**

<b>253</b>	
<b>421</b>	
<b>520</b>	
<b>346</b>	
<b>125</b>	
<b>873</b>	
<b>742</b>	
<b>615</b>	

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**HOJA DE CATACIÓN**

**PRODUCTO:** Té de Guayusa

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**METODO A, no-A**

- Pruebe las dos muestras, empezando por la muestra situada a su derecha.
- Cuando este seguro, señale cual es la muestra distinta a la probada anteriormente.

**Primera Sesión**

125 _____	520 _____
--------------	--------------

**Segunda Sesión**

125 _____	520 _____
--------------	--------------

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**ANEXO G**  
**ANÁLISIS EXTERNOS**

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco – Quito. Teléf: 02-2372-842/2372- 844/2372-845	<b>MC2201-05</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Rev.5</b>
		<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LN-RP-115-159

Fecha Emisión Informe: 25/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Alberto Zúñiga

Dirección: Cervantes y Av. Atahualpa

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Teléfono: 0984230129

Correo Electrónico: wazgman@yahoo.es

N° Orden de Trabajo: CP-15-DSL-0564

N° Factura/Documento: 22009

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Vegetal	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote:	Tipo de envase: Plástico
Provincia: Pastaza	Coordenadas: X:
Cantón: Puyo	Y:
Parroquia:	Altitud:
Muestreado por: Alberto Zúñiga	
Fecha de muestreo: 11/03/2015	Fecha de inicio de análisis: 20/03/2015
Fecha de recepción de la muestra: 12/03/2015	Fecha de finalización de análisis: 25/03/2015

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

**MÉTODO REFERENCIAL/ MÉTODO INTERNO:**

PEE/L-P/13 basado en: Analytical Methods for Pesticides, Plant Growth Regulators and Food Additives, G. Zweig.

Plaguicidas Organofosforados: Análisis instrumental realizado por Cromatografía Líquida de Ultra Alta Eficiencia con Detector de Masas doble (UHPLC/MS/MS).

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PESTICIDAS DETECTADOS	RESIDUOS ENCONTRADOS (ppb)	LD (ppb)	LC (ppb)	*LMR'S (ppb)
RP-150369	Hojas de Guayusa	OF	ND	5.05	5	----

OC: Plaguicidas Organoclorados  
LD: Límite de Detección

P: Plaguicidas Piretroides  
LC: Límite de Cuantificación

OF: Plaguicidas Organofosforados  
ND: No detectado

D: Plaguicidas Ditiocarbamatos  
ppb: Partes por billón (ng/kg).

\*Límites Máximos de Residuos (LMR'S) establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS 2010.

Analizado por: QF. Alexander Medina, Quím. Silvana Díaz y Dra. Olga Pazmiño

Observaciones: No se detectaron residuos de los plaguicidas que se indican en la tabla anexa.

Anexo Gráficos: Lista de plaguicidas analizados

Anexo Documentos:

*Olga Pazmiño*

Dra. Olga Pazmiño

Responsable de Laboratorio  
Residuos de Plaguicidas



LABORATORIO DE PLAGUICIDAS  
NORMA ISO/IEC-17025 /  
TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

**Residuos de Plaguicida**

Laboratorio de Plaguicidas. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-QAM-37536  
ORDEN DE TRABAJO No 48548

SOLICITADO POR: ZUÑIGA ALBERTO  
DIRECCIÓN: CERVANTES Y AV. ATAHUALPA (AMBATO)  
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/04/15  
MUESTRAS DE: GUAYUSA  
DESCRIPCIÓN: GUAYUSA  
FECHA DE ANÁLISIS: DEL 23/04/2015 AL 30/04/2015  
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 7/05/15  
CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS: CARACTERISTICO  
ESTADO: LIQUIDO  
CONTENIDO: 100 GRAMOS  
MUESTREO POR: EL CLIENTE  
OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el cliente y entregada al personal técnico del OSP.

INFORME

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
PLOMO	mg/Kg	0,46	ABSORCIÓN ATÓMICA
ARSENICO	mg/Kg	0,019	ABSORCIÓN ATÓMICA



  
B.F. Alicia Cepa  
JEFE DE AREA DE AMBIENTAL

11/1

RAM-R-4.1-04



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15,18, 21, 31, 33  
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Presencia de Contaminantes

Laboratorio de Química Ambiental. Universidad Central del Ecuador

# **ANEXO H**

## **NORMAS**



Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2392:2013**  
**Primera revisión**

---

---

## **HIERBAS AROMÁTICAS. REQUISITOS**

**Primera edición**

AROMATIC HERBS. REQUIREMENTS.

First edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, té, hierbas aromáticas, requisitos.  
AL 02.06-410  
CDU: 663.85  
CIU: 3121  
ICS: 67.140.10

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	HIERBAS AROMÁTICAS REQUISITOS	NTE INEN 2392:2013 Primera revisión 2013-03
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las hierbas aromáticas, procedentes de las diversas especies que se destinan a la preparación de infusiones para el consumo humano.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las hierbas aromáticas destinadas a preparar infusiones o bebidas de agrado.</p> <p>2.2 No se aplica a las hierbas aromáticas para las que se declaran aplicaciones terapéuticas.</p> <p>2.3 No se aplica a las hierbas aromáticas que están enlistadas como sustancias estupefacientes y psicotrópicas en la Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas del Consejo Nacional de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas – CONSEP.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:</p> <p>3.2 <b>Hierbas aromáticas.</b> La denominación de hierbas aromáticas comprende ciertas plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) que contienen sustancias aromáticas (aceites esenciales), y que por sus aromas y sabores característicos, se destinan a la preparación de infusiones.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p>4.1 Los productos contemplados por las disposiciones de la presente norma se deben preparar y manipular de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados del Ministerio de Salud Pública.</p> <p>4.2 Las hierbas aromáticas deben corresponder taxonómicamente a la especie declarada.</p> <p>4.3 No debe contener más de 15 % de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes.</p> <p>4.4 Las hierbas aromáticas deben contener los aceites esenciales que caracterizan a cada una.</p> <p>4.5 Las hierbas aromáticas deben contener la totalidad de sus principios activos y otros metabolitos secundarios de importancia para su caracterización química.</p> <p>4.6 Las hierbas aromáticas pueden expendirse enteras o molidas, solas o mezcladas entre sí, adicionadas con frutas, azúcar, miel o edulcorantes en una cantidad que no supere el 20 %.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, té, hierbas aromáticas, requisitos.</p>		

## 5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5.1 Las hierbas aromáticas, destinadas para preparar infusiones, en la etiqueta de su envase, no deben declarar propiedades terapéuticas para prevenir o curar enfermedades.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Las hierbas aromáticas deben cumplir los requisitos establecidos en la tabla 1.

**TABLA 1. Requisitos físicos-químicos**

Requisitos	máx.	Método de ensayo
Humedad, %	12	NTE INEN 1114
Cenizas insolubles en HCl al 10 %, % m/m	2	NTE INEN 1118

6.1.2 Los productos deben estar exentos de microorganismos patógenos y sustancias tóxicas producidas por estos, que puedan ocasionar un peligro para la salud.

6.1.3 Los requisitos microbiológicos que deben cumplir las hierbas aromáticas son los que se especifican en la tabla 2.

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos**

REQUISITO	n	c	m	M	Método de ensayo
Escherichia coli ufc/g	5	1	< 10	1 x 10	AOAC 991.14
Enterobacteriaceas ufc/g	5	2	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>3</sup>	AOAC 2003.01
Mohos y levaduras ufc/g	5	2	1 x 10 <sup>3</sup>	1 x 10 <sup>4</sup>	AOAC 997.02
Salmonella, en 25 g	10	0	ausencia	-	NTE INEN 1529-15
Shigella, en 25g	10	0	ausencia	-	NTE INEN 1529-16

donde:

n: Número de muestras a examinar.

m: Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M: Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c: Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

### 6.1.4 Aditivos

6.1.4.1 Se permite la adición de saborizantes naturales, idénticos a los naturales y artificiales especificados en la NTE INEN 2074.

6.1.4.2 No se permite la adición de colorantes.

### 6.1.5 Contaminantes

6.1.5.1 El límite máximo de residuos de plaguicidas no debe superar lo establecido en el documento Codex CAC/MRL 1.

6.1.5.2 El límite máximo de contaminantes no debe superar lo establecido en la tabla 3.

**TABLA 3. Contenido máximo de contaminantes**

Contaminante	mg/kg	Método de ensayo
Arsénico, As	1,0	AOAC 963.21
Plomo, Pb	0,5	AOAC 999.10

(Continúa)

## **6.2 Requisitos complementarios**

**6.2.1** Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

## **7. INSPECCIÓN**

### **7.1 Muestreo**

**7.1.1** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 1109.

### **7.2 Aceptación o rechazo**

**7.2.1** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, en caso contrario, se rechaza.

## **8. ENVASADO Y EMBALADO**

**8.1** El material de la bolsita filtrante debe ser el adecuado para el uso al que está destinado y debe cumplir las especificaciones para estos fines, establecidas por la legislación nacional, el Codex Alimentarius, el FDA y otros organismos similares.

**8.2** El material del envase debe ser resistente e inerte a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

**8.3** El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto durante el almacenamiento, transporte y expendio.

## **9. ROTULADO**

**9.1** El rotulado de estos productos deben cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

**9.2** En cada envase debe estar claramente indicada la manera de preparar el producto.

**9.3** No debe contener leyendas relativas a efectos terapéuticos ni indicaciones terapéuticas, ni leyendas de significado ambiguo, o descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1109	<i>Café soluble. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1114	<i>Café soluble. Determinación de pérdida por calentamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1118	<i>Café tostado molido. Determinación de las cenizas insolubles en ácido.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-16	<i>Control microbiológico de los alimentos. Shigella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18	<i>Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos. Segunda revisión.</i>
AOAC Official Method 999.10	<i>Lead, Cadmium, Zinc, Copper and Iron and Foods. Atomic Absorption Spectrophotometry after microwave digestion.</i>
AOAC Official Method 963.21	<i>Arsenic in food Kjeldahl flask digestion.</i>
AOAC Official Method 991.14	<i>Coliforms and Escherichia coli Counts in foods. Dry Rehydratable Film Methods.</i>
AOAC Official Method 2003.01	<i>Enumeration of Enterobacteriaceae in Selected foods.</i>
AOAC Official Method 997.02	<i>Yeast and mold Counts in foods. Dry Rehydratable Film Method.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empacados.</i>
Decreto Ejecutivo No. 3253, <i>Reglamento de Buenas prácticas de Manufactura para alimentos procesados</i> , publicado en Registro Oficial No. 696 del 4 de noviembre de 2002.	
<i>Ley No. 2007-76 Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad</i> , publicado en Registro Oficial No. 26 del 22 de febrero de 2007.	
CODEX ALIMENTARIO CAC/MRL 1-2001 Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas.	
Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, Codificación, publicada en Registro Oficial Suplemento No. 490 del 27 de Diciembre de 2004.	

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Reglamento Chileno de los Alimentos, *Título XXIV De los Estimulantes o Fruitivos. Párrafo IV De las Hierbas aromáticas*. Santiago de Chile, 2010.
- CAC/RCP 42-1995 Código de prácticas de higiene para especias y plantas aromáticas desecadas
- Quality control methods for medicinal plant materials. Organización Mundial para la Salud, OMS. Revised Draft update. September 2005.

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 2392 Primera revisión	<b>TÍTULO: HIERBAS AROMÁTICAS. REQUISITOS.</b>	<b>Código:</b> <b>AL 02.06-410</b>
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2006-11-15 Oficialización con el Carácter de VOLUNTARIA Por Acuerdo Ministerial No. 06692 de 2006-12-28 publicado en el Registro Oficial No. 12 de 2007-01-31  Fecha de iniciación del estudio: 2012-02	
Fechas de consulta pública: de 2012-05-08 a 2012-05-23		

Subcomité Técnico: HIERBAS AROMÁTICAS

Fecha de iniciación: 2012-05-29

Fecha de aprobación: 2012-05-29

Integrantes del Subcomité Técnico:

**NOMBRES:**

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

Dra. Magaly Chasi, (Presidenta)  
Ing. Jaime Flores  
Ing. Juan Guarderas  
Dr. Leonardo Reyna  
Dr. Rafael Pérez  
Ing. Carlos Brusil  
Eco. Iván Guerrón  
Ing. Rafael Pérez  
Ing. Ernesto Pussin  
Ing. Carolina Vizcarra

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
CIA. ECUATORIANA DEL TÉ  
CIA. ECUATORIANA DEL TÉ  
PUSUQUÍ GRANDE Y ANEXOS  
HIERBA PUSUQUÍ S.A.  
AROMA MELIS CIA. LTDA.  
AROMA MELIS CIA. LTDA.  
PUSUQUÍ GRANDE Y ANEXOS  
HIERBA PUSUQUÍ  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
EQUINOCCIAL - UTE  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
EQUINOCCIAL - UTE  
INEN – REGIONAL CHIMBORAZO

Ing. Diego Pazmiño

Ing. María E. Dávalos, (Secretaria Técnica)

---

Otros trámites: Esta NTE INEN 2392:2013 (Primera Revisión), reemplaza a la NTE INEN 2392:2007

---

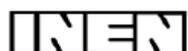
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

---

Oficializada como: Voluntaria

Por Acuerdo Ministerial No. 12363 de 2012-12-28

Registro Oficial No. suplemento 904 de 2013-03-04



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 1334-1:2011**  
**Tercera revisión**

---

---

## **ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART. 1. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos  
AL 01.05-401  
CDU: 621.798  
CIU: 311  
ICS: 67.040

<p><b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b></p>	<p><b>ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS</b></p>	<p><b>NTE INEN 1334-1:2011</b> Tercera revisión 2011-06</p>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los rótulos o etiquetas en los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todo producto alimenticio procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor y para fines de hostelería.</p> <p>2.2 La presente norma no se aplica a aquellos productos alimenticios que se envasan en presencia del consumidor o en el momento de la compra.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la, NTE INEN 1334-2 y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 <i>Aditivos alimentarios.</i> Es cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.</p> <p>3.1.2 <i>Alimento.</i> Es toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, la goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos".</p> <p>3.1.3 <i>Alimento artificial.</i> Es aquel alimento procesado en el cual los ingredientes que lo caracterizan son artificiales.</p> <p>3.1.4 <i>Alimentos genéticamente modificados o transgénicos.</i> Con la denominación de alimentos transgénicos se entiende aquellos alimentos fabricados a partir de organismos genéticamente modificados (OGM) o dicho de otra forma, es aquel alimento en cuyas materias primas se han utilizado técnicas de ingeniería genética.</p> <p>3.1.5 <i>Alimento irradiado.</i> Es el alimento que ha sido tratado con radiación ionizante. Se los conoce también como productos alimenticios irradiados.</p> <p>3.1.6 <i>Alimento natural.</i> Es aquel que se utiliza tal como se presenta en la naturaleza, sin haber sufrido transformación en sus características o composición, salvo las prescritas para la higiene, o las necesarias para la separación de las partes no comestibles.</p> <p>3.1.7 <i>Alimento orgánico, biológico, agroecológico o ecológico.</i> Son los productos alimenticios de origen agropecuario, obtenidos de acuerdo al Reglamento de producción orgánica.</p> <p>3.1.8 <i>Alimentos para fines de hostelería.</i> Son los alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, cantinas, escuelas, hospitales e instituciones similares donde se preparan comidas para consumo inmediato.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos</p>		

**3.1.9 Alimento procesado.** Es toda materia alimenticia, natural o artificial, que ha sido sometida a las operaciones tecnológicas necesarias que la transforma, modifica y conserva para el consumo humano, puesto a la venta en envases rotulados bajo marca de fábrica determinada. El término alimento procesado se aplica por extensión a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, condimentos, especias que se elaboran o envasan bajo nombre genérico o específico y a los aditivos alimentarios.

**3.1.10 Cara (panel) principal de exposición.** Parte del envase con mayor posibilidad de ser exhibida, mostrada o examinada.

**3.1.11 Cara (panel) secundario de exposición.** Corresponde a las áreas del rótulo que se exhiben a más de la cara principal con el fin de proporcionar información adicional sobre el producto.

**3.1.12 Coadyuvantes de elaboración.** Comprende toda sustancia o materia, que no se consume como un ingrediente alimenticio propio, empleado intencionalmente en la elaboración de un alimento para cumplir un determinado fin tecnológico durante el tratamiento o la elaboración, y que puede dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

**3.1.13 Código de lote.** Modo alfanumérico, alfabético o numérico establecido por el fabricante para identificar el lote.

**3.1.14 Contenido neto.** Es la cantidad de producto (masa o volumen) sin considerar la tara (masa) del envase.

**3.1.15 Consumidor.** Toda persona que compra o recibe el producto con el fin de satisfacer sus necesidades personales.

**3.1.16 Denominación de origen.** Es la denominación geográfica de un país, de una región, o de una localidad específica utilizada para designar a un producto originario de ella y cuyas cualidades o características se deben exclusivamente o esencialmente al medio geográfico en el cual se produce, incluidos los factores naturales y los humanos.

**3.1.17 Embalaje.** Es la protección al envase y al producto alimenticio mediante un material adecuado con el objeto de resguardarlo de daños físicos y agentes exteriores, facilitando de este modo su manipulación durante el transporte y almacenamiento.

**3.1.18 Envase.** Es todo material primario (contacto directo con el producto) o secundario que contiene o recubre un producto, y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y facilitar su manipulación.

**3.1.19 Fecha de fabricación o elaboración.** Es la fecha en la que el producto ha sido procesado para transformarlo en el producto descrito.

**3.1.20 Tiempo máximo de consumo, fecha de vencimiento, fecha de expiración.** Es la fecha en que se termina el período después del cual el producto almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se debe comercializar el producto. Esta fecha es fijada por el fabricante a menos que se indique algo diferente en la norma específica del producto.

**3.1.21 Ingrediente.** Comprende cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, aunque posiblemente en forma modificada.

**3.1.22 Marca comercial.** Comprende todo signo, emblema, logotipo, palabra, frase o designación especial y caracterizada, usada para distinguir productos.

**3.1.23 Número de registro sanitario.** Es el número asignado por la autoridad competente, a un producto al que se ha emitido el Certificado de Registro Sanitario.

**3.1.24 Paquete multiunitario.** Es la unidad de expendio al público conformada por varias unidades, con su respectivo envase que lo protege o individualiza.

(Continúa)

**3.1.25 Paquete unitario.** Es la unidad de expendio al público conformada por el producto, contenido en su propio envase o envoltura.

**3.1.26 Producto envasado.** Comprende todo producto llenado, envuelto, y/o empaquetado previamente, listo para ofrecerlo al consumidor.

**3.1.27 Rotulado (Etiquetado).** Cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo o etiqueta.

**3.1.28 Rótulo (Etiqueta).** Se entiende por rótulo cualquier, expresión, marca, imagen u otro material descriptivo o gráfico que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve adherido al envase de un producto, que lo identifica y caracteriza.

#### 4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

**4.1** Los alimentos procesados, envasados y empaquetados no deben describirse ni presentarse con un rótulo o rotulado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza.

**4.2** Los alimentos procesados envasados y empaquetados no deben describirse ni presentarse con un rótulo o rotulado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que hagan alusión a propiedades medicinales, terapéuticas, curativas, o especiales que puedan dar lugar a apreciaciones falsas sobre la verdadera naturaleza, origen, composición o calidad del alimento.

**4.3** En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial), se admitirá la representación gráfica del alimento o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, aunque éste no lo contenga, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor artificial...", "saborizante artificial...", "saborizado artificialmente...", "aroma artificial..." o "aromatizante artificial..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor o sabores caracterizantes, con caracteres del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

#### 5. REQUISITOS

**5.1 Requisitos obligatorios.** En el rótulo del producto envasado debe aparecer la siguiente información según sea aplicable:

##### 5.1.1 Nombre del alimento

**5.1.1.1** El nombre debe indicar la verdadera naturaleza del alimento, y normalmente, debe ser específico y no genérico, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- a) Cuando se hayan establecido uno o varios nombres para un alimento, se debe utilizar por lo menos uno de estos nombres o el nombre prescrito por la legislación nacional.
- b) Cuando no se disponga de tales nombres, se debe utilizar un nombre común o usual, consagrado por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o a engaño al consumidor.
- c) Se podrá emplear un nombre "acuñado", de "fantasía" o "de fábrica", o una "marca registrada", siempre que vaya acompañado de uno de los nombres indicados en los literales a) y b).

**5.1.1.2** En la cara principal de exhibición del rótulo, junto al nombre del alimento, en forma legible, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza, origen y condición física auténticas del alimento que incluyen pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo, deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado, etc.

(Continúa)

### 5.1.2 Lista de ingredientes

**5.1.2.1** Debe declararse la lista de ingredientes, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- a) La lista de ingredientes debe ir encabezada o precedida por el título: ingredientes.
- b) Deben declararse todos los ingredientes por orden decreciente de proporciones en el momento de la elaboración del alimento; incluidas las bebidas alcohólicas y cocteles
- c) Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto puede declararse como tal en la lista de ingredientes, siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones.
- d) Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en otra NTE INEN o en la legislación nacional vigente, constituya menos del 5 % del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto elaborado.
- e) En la lista de ingredientes debe indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la elaboración.
- f) Como alternativa a estas disposiciones, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituídos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden decreciente de proporciones en el producto reconstituído, siempre que se incluya una indicación como la siguiente: "ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones del rótulo".

**5.1.2.2** En la lista de ingredientes debe emplearse un nombre específico de acuerdo con lo señalado en el numeral 5.1.2.1, con las siguientes excepciones:

- a) Pueden emplearse los siguientes nombres genéricos para los ingredientes que pertenecen a la clase correspondiente, como se indica en la tabla 1:

*(Continúa)*

TABLA 1. Nombres genéricos correspondientes a ingredientes

Clases de ingredientes	Nombres genéricos
Aceites refinados distintos del aceite de oliva	"Aceite", junto con el término "vegetal" o "animal", calificado con el término "hidrogenado" o "parcialmente hidrogenado", según sea el caso.
Grasas refinadas	"Grasas" junto con el término "vegetal", o "animal", o "compuesta", según sea el caso.
Almidones, distintos de los almidones modificados químicamente.	"Almidón", o "Fécula"
Todas las especies de pescado, cuando el pescado constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en el rótulo y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a una determinada especie de pescado.	"Pescado"
Todos los tipos de queso de origen vacuno, cuando el queso o una mezcla de quesos constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en el rótulo y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de queso.	"Queso"
Todas las especias y extractos de especias en cantidad no superior al 2 % en peso, solas o mezcladas en el alimento.	"Especia", "especias, o "mezclas de especias", según sea el caso.
Todas las hierbas aromáticas o partes de hierbas aromáticas en cantidad no superior al 2 % en peso, solas o mezcladas en el alimento.	"Hierbas aromáticas" o mezclas de hierbas aromáticas", según sea el caso.
Todos los tipos de preparados de goma utilizados en la fabricación de la goma base para la goma de mascar.	"Goma base"
Todos los tipos de Sacarosa	"Azúcar"
Dextrosa anhidra y dextrosa monohidratada	"Dextrosa" o "glucosa"
Todos los tipos de caseinatos	"Caseinatos"
Productos lácteos que contienen un mínimo de 50 por ciento de proteína láctea (m/m) en el extracto seco*	"Proteína láctea"
Manteca de cacao obtenida por presión, extracción o refinada	"Manteca de cacao"
Todas la frutas confitadas, sin exceder del 10% del peso del alimento	"Frutas confitadas"

\* Cálculo del contenido de proteína láctea: nitrógeno (determinado mediante el principio de Kjeldahl) x 6,38

b) Se ha comprobado que los siguientes alimentos e ingredientes causan hipersensibilidad y deben declararse como tales: (ver Anexo C).

- Cereales que contienen gluten; por ejemplo: trigo, centeno, cebada, avena, espelta o sus cepas híbridas, y productos de éstos;
- crustáceos y sus productos;
- huevos y los productos de los huevos;
- pescado y productos pesqueros;
- maní, soya y sus productos;
- leche y productos lácteos (incluida lactosa);
- nueces de árboles y sus productos derivados;
- sulfito en concentraciones de 10 mg/kg o más.

c) No obstante lo señalado en la disposición a), deben declararse siempre por sus nombres específicos la grasa (manteca) de cerdo, la manteca y la grasa de bovino.

(Continua)

d) Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios, cuyo uso se permite en los alimentos en general, deben emplearse los siguientes nombres genéricos con el nombre específico, o con el número internacional de identificación de aditivos alimentarios, ver NTE INEN 2 074.

Reguladores de acidez	Agente de tratamiento de las harinas
Antiaglutinantes	Espumantes
Antiespumantes	Agentes gelificantes
Antioxidantes	Agentes de glaseado
Decolorantes	Humentantes
Incrementadores de volumen	Sustancias conservadoras
Gasificantes	Propulsores
Colorantes	Leudantes
Agentes de retención del color	Secuestrantes
Emulsionantes	Estabilizadores
Sales emulsionantes	Edulcorantes
Agentes endurecedores	Espesantes
Acentuadores del sabor	

**EJEMPLO** Espesantes ó gelificantes: (pectina, ....)

e) Podrán emplearse los siguientes nombres genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN 2 074,:

Aroma(s) ó aromatizante(s) ó Sabor(es) - Saborizante(s)  
Almidón(es) modificado(s)

La expresión "aroma", "aromatizante", "sabor" o "saborizante" debe estar calificada con los términos "naturales", "idénticos a los naturales", "artificiales" o con una combinación de los mismos, según corresponda.

#### 5.1.2.3 Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios:

- Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, debe ser incluido en la lista de ingredientes.
- Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesarias para lograr una función tecnológica, y los coadyuvantes de elaboración, están exentos de la declaración en la lista de ingredientes. Esta exención no se aplica a los aditivos alimentarios y coadyuvantes de elaboración mencionados 5.1.2.2 b)

#### 5.1.3 Contenido neto y masa escurrida (peso escurrido)

5.1.3.1 Debe declararse en el panel principal el contenido neto en unidades del Sistema Internacional SI (ver nota 1) (ver anexo A), en la siguiente forma:

- en volumen, para los alimentos líquidos
- en masa, para los alimentos sólidos
- en masa o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos

5.1.3.2 Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados en un medio líquido, debe indicarse en unidades del Sistema Internacional la masa escurrida (ver nota 2) (peso escurrido, masa drenada) del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende: agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, jugos de frutas y hortalizas (únicamente en frutas y hortalizas en conserva), o vinagre solos o mezclados.

NOTA 1. La declaración del contenido neto representa la cantidad en el momento del empaquetado, referida a un sistema de control de calidad promedio.

NOTA 2. La declaración de la masa escurrida debe ser aplicada por referencia a un sistema de control de la cantidad media.

(Continua)

**5.1.3.3** Para los productos alimenticios que por su naturaleza tienen masa variable (pollos, pavos, pemiles, cortes de carne, legumbres, frutas, etc.), el contenido neto corresponderá a un rango declarado

**5.1.4** *Identificación del fabricante, envasador, importador o distribuidor*

**5.1.4.1** Debe indicarse el nombre del fabricante, envasador o propietario de la marca; en el caso de productos importados además debe indicarse el nombre y la dirección del importador y/o distribuidor o representante legal del producto.

**5.1.4.2** Cuando un alimento no es fabricado por la persona natural o jurídica cuyo nombre aparece en la etiqueta, el nombre debe calificarse por una frase que revele la conexión que tal persona tiene con el alimento: como "Fabricado por\_\_\_", "Distribuido por\_\_\_" o cualquier otra palabra que exprese el caso.

**5.1.5** *Ciudad y país de origen*

**5.1.5.1** Debe indicarse la ciudad o localidad (para zonas rurales) y el país de origen del alimento.

**5.1.5.2** Para identificar el país de origen puede utilizarse una de las siguientes expresiones: fabricado en....., producto....., ó industria.....

**5.1.5.3** Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración debe considerarse como país de origen para los fines del rotulado.

**5.1.6** *Identificación del lote*

**5.1.6.1** Cada envase debe llevar impresa, grabada o marcada o de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, un código precedido de la letra "L" o de la palabra "Lote", que permita la trazabilidad del lote.

**5.1.7** *Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación*

**5.1.7.1** Si no está determinado de otra manera en una norma específica de producto, regirá el siguiente marcado de la fecha:

- a) Se declarará la fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento
- b) La fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento constarán por lo menos de:
  - el mes y el día para los productos que tengan una fecha máxima de consumo no superior a tres meses,
  - el año y el mes para productos que tengan una fecha máxima de consumo de más de tres meses.
- c) La fecha debe declararse de manera legible, visible e indeleble mediante una de las siguientes expresiones o sus equivalentes:
  - Consumir preferentemente antes de.....
  - Vence.....
  - Consúmase antes de.....
  - Fecha de expiración.....
  - Expira ó Exp.....
  - Tiempo máximo de consumo..... (debiendo declararse en este caso la fecha de elaboración del alimento)
- d) Las expresiones mencionadas en el literal c) deben ir acompañadas de la fecha misma o de una referencia al lugar del envase en donde aparezca la fecha.
- e) El año, mes y día deben declararse en orden numérico o alfanumérico no codificado,

(Continua)

f) No obstante lo prescrito en el numeral 5.1.7.1 a), no se requerirá la indicación de la fecha de duración máxima o de vencimiento para:

- Frutas y vegetales frescos, que no hayan sido pelados, cortados o tratadas de otra forma análoga;
- vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de frutas sólo en envases de vidrio;
- bebidas alcohólicas que contengan el 10 % o más de alcohol por volumen, solo en envases de vidrio;
- productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consuma por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;
- vinagre, solo en envases de vidrio;
- sal para consumo humano.

**5.1.7.2** Además de la fecha de duración máxima o de vencimiento, se debe indicar en el rótulo, cualquier condición especial que se requiera para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

#### **5.1.8 Instrucciones para el uso**

**5.1.8.1** El rótulo debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si el caso lo amerita, para asegurar una correcta utilización del alimento.

#### **5.1.9 Alimentos irradiados**

**5.1.9.1** El rótulo de un alimento que haya sido tratado con radiación ionizante debe llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento, cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo internacional indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra en la figura 1, es facultativo, pero cuando se utilice deberá colocarse cerca del nombre del producto.

**FIGURA 1. Símbolo internacional de alimento irradiado**



**5.1.9.2** Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.

**5.1.9.3** Cuando un producto que consta de un solo ingrediente se prepara con materia prima irradiada, el rótulo del producto debe contener una declaración que indique el tratamiento.

#### **5.1.10 Alimentos modificados genéticamente o transgénicos**

**5.1.10.1** Si los productos de consumo humano a comercializarse han sido obtenidos o mejorados mediante manipulación genética, se indicará de tal hecho en la etiqueta del producto, en letras debidamente resaltadas: "ALIMENTO MODIFICADO GENÉTICAMENTE".

**5.1.10.2** Cuando un alimento modificado genéticamente o transgénico se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes, en el cual deberá ir el porcentaje del ingrediente transgénico.

(Continúa)

**5.1.11 Registro sanitario.** En el rótulo de los alimentos procesados, envasados y empaquetados, en un lugar visible y legible debe aparecer el Número del Registro Sanitario expedido por la autoridad sanitaria competente.

## **5.2 Bebidas alcohólicas**

**5.2.1** Debe declararse el contenido alcohólico en % de volumen de alcohol.

**5.2.2** En la etiqueta de las bebidas alcohólicas debe aparecer el siguiente texto: "Advertencia. El consumo excesivo de alcohol limita su capacidad de conducir y operar maquinarias, puede causar daños en su salud y perjudica a su familia". "Ministerio de Salud Pública del Ecuador". "Venta prohibida a menores de 18 años".

**5.2.3** En el caso de bebidas alcohólicas con contenido alcohólico de 5 % v/v o menos, debe contener el siguiente mensaje: "Advertencia: "El consumo excesivo de alcohol puede perjudicar su salud. Ministerio de Salud Pública del Ecuador".

## **5.3 Excepciones de los requisitos de rotulado obligatorios**

**5.3.1** Los productos que por su naturaleza o por el tamaño de las unidades en que se expendan o suministren, no puedan llevar rótulo en el envase, o cuando lo lleven no puedan contener todas las leyendas señaladas en la presente norma, lo llevarán en el empaque que contenga dichas unidades.

**5.3.2** Unidades pequeñas en las que la superficie más amplia sea inferior a 10 cm<sup>2</sup> podrán quedar exentas de los requisitos sobre: lista de ingredientes, identificación de lote, marcado de las fechas, instrucciones para la conservación y uso; se exceptúan de estos requisitos a las hierbas aromáticas y especias.

## **5.4 Idioma**

**5.4.1** La información obligatoria del rótulo, de la presente norma, debe presentarse en idioma castellano, aceptándose que adicionalmente se repita ésta en otro idioma.

## **5.5 Presentación de la información obligatoria**

**5.5.1** A más de la etiqueta original en los productos importados se podrá adicionar un rótulo o etiqueta adhesiva con toda la información obligatoria en castellano.

**5.5.2** Para productos de fabricación nacional, se podrá adherir un rótulo o etiqueta adicional en la que se consigne la información de uno o varios de los siguientes aspectos: precio de venta al público, identificación del lote, o fechas de fabricación y vencimiento. Estas etiquetas deben incluir el logo o marca del fabricante, que responsabilice que las mismas han sido incorporadas por éste.

**5.5.3** La información del rótulo o etiqueta, debe indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

**5.5.4** Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta debe figurar toda la información necesaria o el rótulo aplicado al envase debe leerse fácilmente a través de la envoltura exterior y no debe estar oculto por ésta.

**5.5.5** El tamaño de los rótulos debe guardar una relación adecuada respecto del tamaño del envase, y a su vez el área de la cara principal del rótulo, debe guardar proporcionalidad con el tamaño del envase, de modo que el contenido en el mismo sea fácilmente legible en condiciones de visión normal.

**5.5.6** El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión de la cara principal de exposición del rótulo. El tamaño de las letras y números debe ser proporcional al área de la cara principal de exposición. (ver Anexo B).

*(Continúa)*

## 5.6 Requisitos de rotulado facultativo

**5.6.1** En el rotulado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica, así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma.

### 5.6.2 Designaciones de calidad

**5.6.2.1** Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas deben ser fácilmente comprensibles, y no deben ser equívocas o engañosas en forma alguna.

**5.6.2.2** La declaración de nutrientes y/o información nutricional complementaria debe ceñirse a lo dispuesto en la NTE INEN 1 334-2.

## 5.7 Declaración cuantitativa de los ingredientes

**5.7.1** En todo alimento que se venda como mezcla o combinación, se debe declarar el porcentaje de ingrediente, con respecto al peso o al volumen, en el producto terminado (incluyendo los ingredientes compuestos (ver nota 3) o categorías de ingredientes (ver nota 4)), cuando el ingrediente:

- (a) es enfatizado en la etiqueta como presente, por medio de palabras o imágenes o gráficos; o
- (b) no figura en el nombre del alimento, es esencial para caracterizar al alimento, y los consumidores asumen su presencia en el alimento si la omisión de la declaración cuantitativa de ingredientes fuera a engañar o llevar a error a los consumidores.

estas declaraciones no se requieren cuando:

- (c) el ingrediente es utilizado en pequeñas cantidades para propósitos aromatizantes, saborizantes; o
- (d) reglamentos normas específicas de los productos estén en conflicto con los requisitos aquí descritos.

**5.7.2** La información requerida en el numeral 5.7.1 se debe declarar en la etiqueta del producto como un porcentaje numérico.

**5.7.2.1** El porcentaje del ingrediente, por peso o volumen, de cada ingrediente, se colocará en la etiqueta muy cerca de las palabras o imágenes o gráficos que destacan el ingrediente particular, o al lado del nombre común del alimento, o adyacente a cada ingrediente apropiado enumerado en la lista de ingredientes como un porcentaje mínimo cuando el énfasis es sobre la presencia del ingrediente, y como un porcentaje máximo cuando el énfasis es sobre el bajo nivel del ingrediente.

---

NOTA 3. Para los ingredientes compuestos, el porcentaje de insumo significa el porcentaje del ingrediente compuesto tomado como un todo

NOTA 4. Para los propósitos de la Declaración Cuantitativa de Ingredientes, "categoría de ingredientes" significa el término genérico que se refiere al nombre de clase de un ingrediente y/o cualquier término o términos comunes similares utilizados en referencia al nombre de un alimento.

(Continúa)

**ANEXO A**  
**(Informativo)**

**TABLA A.1 Unidades del Sistema Internacional que deben usarse  
para la declaración de contenido neto**

<b>MEDIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>SIMBOLO</b>
Volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>
	centímetro cúbico	cm <sup>3</sup>
	milímetro cúbico	mm <sup>3</sup>
	litro*	l
	mililitro	ml
Masa	Kilogramo	kg
	Gramo	g
	Miligramo	mg
	Microgramo	µg

\* Si se declara 1 litro se utiliza la letra "L"

**A.2** Cuando se use el símbolo de la unidad de medida para la declaración del contenido neto, éste deberá aparecer conforme al indicado en la tabla A.1.

*(Continúa)*

**ANEXO B  
(Informativo)**

**DIMENSIONES DE LAS LETRAS Y NÚMEROS PARA LA DECLARACIÓN DEL NOMBRE DE  
CONTENIDO NETO DEL ALIMENTO**

**B.1 Área del panel principal de exhibición.** Están excluidas las caras superior e inferior, bordes en las caras superior e inferior de las latas, y soportes o cuellos de las botellas y jarras; se determina como sigue:

**B.1.1** En el caso de un empaque rectangular, donde un lado completo pueda ser propiamente considerado como el lado del panel principal de exhibición será el resultado de multiplicar la altura por el ancho del lado mencionado.

**B.1.2** En el caso de un recipiente cilíndrico, será el cuarenta por ciento (40 %) del resultado de multiplicar la altura del recipiente por su circunferencia; y

**B.1.3** En el caso de cualquier otra forma de recipiente, cuarenta por ciento (40 %) de la superficie total del recipiente; conviniendo, sin embargo, que cuando tal recipiente presenta un "panel principal de exhibición" obvio, el área consistirá de la superficie completa.

Ejemplos de tamaños de caracteres <sup>(1)</sup>:

Área de la cara principal de exhibición en cm <sup>2</sup>	Altura mínima de los números, letras y símbolos en mm	Altura mínima de información del rótulo soplado, formado o moldeado sobre la superficie del envase en mm
hasta 32	1,6	3,2
32 a 161	3,2	4,8
161 a 645	4,8	6,4
645 a 2 581	6,4	7,9
2 581 en adelante	12,7	14,3

<sup>(1)</sup> En los Estados Unidos de América, la Conferencia Nacional de Pesas y Medidas (Manual NBS 130, 1996, p. 60), adoptó estas alturas mínimas para números y letras para la declaración impresa del contenido neto.

**B.2 Altura mínima de números, letras y símbolos para expresar el contenido neto en función de la masa o del volumen del producto<sup>(2)</sup>.**

Contenido neto	Altura mínima de números, símbolos y letras (mm)
Igual o menor que 50 g o (cm <sup>3</sup> )	2
Mayor que 50 g o (cm <sup>3</sup> ) hasta 200 g o (cm <sup>3</sup> )	3
Mayor que 200 g o (cm <sup>3</sup> ) hasta 1 kg o (l)	4
Mayor que 1 kg o (l) en adelante	6

<sup>(2)</sup> El Consejo Directivo de la Comunidad Europea 76/211/EEC prescribe el tamaño mínimo de los caracteres con relación al contenido neto.

*(Continúa)*

**ANEXO C  
(Normativo)**

**DECLARACIONES OBLIGATORIAS**

**C.1** En la etiqueta debe aparecer la expresión "CONTIENE" (**inmediatamente después o junto a la lista de ingredientes, en un tamaño que no sea menor al utilizado en la misma**), cuando el alimento tiene como aditivo o ingrediente:

Tartrazina	"CONTIENE TARTRAZINA"
Aspartame	"FENILCETONURICOS: CONTIENE FENILALANINA"
Cereales con gluten	"CONTIENE GLUTEN"
Crustáceos y sus productos	"CONTIENE CRUSTÁCEOS"
Huevos y sus productos	"CONTIENE HUEVO"
Pescado y sus productos	"CONTIENE PESCADO"
Maní, soya y sus productos	"CONTIENEN MANÍ" "CONTIENE SOYA"
Leche y sus productos (incluida lactosa)	"CONTIENE LECHE" "CONTIENE LACTOSA" "CONTIENE...)*"
*el espacio en suspensivos debe llenarse con los derivados	
Nueces de árboles y derivados	"CONTIENE NUECES,..."

**C.2** Declaraciones obligatorias adicionales

ASPARTAME	"NO USAR PARA COCINAR U HORNEAR"
Cuando la ingesta diaria del producto terminado, aporte un consumo igual o mayor a 50 g de Sorbitol, 20 g de manitol o 90 g de otros polialcoholes	"EL CONSUMO EN EXCESO DE SORBITOL, MANITOL Y/O POLIALCOHOLES PUEDE CAUSAR EFECTO LAXANTE"
Cuando el contenido de Sulfito en el producto terminado sea igual o supere los 10 mg/kg	"CONTIENE SULFITO"

**C.3** Esta lista no limita el uso de esta expresión para otros aditivos o ingredientes.

(Continúa)

**APENDICE Z****Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Etiquetado nutricional. Requisitos</i>

**Z.2 BASES DE ESTUDIO**

Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas Alimentarias COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS *Norma General para el Etiquetado de los alimentos preenvasados* Codex Stan 1-1985, Rev. 1-1991, enmendada en: 1999, 2001, 2003, 2010.

REGLAMENTO A LA LEY DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Decreto Ejecutivo No. 1314. RO/ 287 de 19 de Marzo del 2001

LEY ORGÁNICA DE DEFENSA AL CONSUMIDOR. Ley No. 21. RO/ Sup 116 de 10 de Julio del 2000

REGLAMENTO DE ALIMENTOS. Decreto Ejecutivo 4114, Registro Oficial 984 de 22 de Julio de 1988.