

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



**Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural
tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).**

Presentado por:

T.U. MAYNOR MATEO TZUN GÓMEZ

Carné: 200340923

Mazatenango Suchitepéquez, septiembre de 2014.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



**Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural
tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).**

**Presentado al Honorable Consejo Directivo del Centro
Universitario de Sur Occidente**

Presentado por:

T.U. MAYNOR MATEO TZUN GÓMEZ

Carné: 200340923

Previo a conferírsele el título que lo acredita como Ingeniero en Alimentos en el
Grado Académico de Licenciado.

Mazatenango Suchitepéquez, septiembre de 2014.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE

Autoridades

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario
General	

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León	Presidenta
----------------------------------	------------

Representantes de Profesores

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril	Secretario
------------------------------------	------------

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

Representantes Estudiantiles

Br. Cristian Ernesto Castillo Sandoval	Vocal
PEM. Carlos Enrique Jalel de los Santos	Vocal

AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Área Social Humanista

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Coordinador Carrera Trabajo Social

Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara

Coordinador Carrera de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

PhD. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera de Agronomía Tropical

MSc. Erick Alexander España Miranda

Encargada Carrera Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Encargado Carrera Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

AUTORIDADES PLAN FIN DE SEMANA CUNSUROC

Encargado de las Carreras de Pedagogía

Lic. Manuel Antonio Gamboa Gutiérrez

Encargado Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

DEDICATORIA

A DIOS: Por poner su dulce voluntad en el corazón de las personas que hicieron posible este hermoso sueño y por otorgarme sabiduría, entendimiento y amor para lograr alcanzar mis metas.

A MIS PADRES:

Francisco Tzun Chanchavac, Paula Gómez Vicente, quienes con su amor, paciencia, tolerancia, respeto y confianza me han guiado en la vida.

A MIS HERMANOS:

Moisés, Tomás, Cristina, Rosita, Carlos, Eva, Maricely, Alicia, Carina Tzún Gómez, por su apoyo y motivación incondicional.

A MI ESPOSA:

Por su amor y comprensión, en las duras pruebas de la vida.

A MI HIJA: Sea digna de este ejemplo, jamás vea hacia atrás, mantente firme en tus sueños y nunca abandones la misión “vence con sabiduría”.

A MI FAMILIA EN GENERAL:

Por su apoyo moral y las muestras de cariño.

A LOS PROFESIONALES:

Inga. En Alimentos Astrid Desiree Argueta del Valle.

Ing. En Alimentos Jorge Bautista Cancinos.

Inga. En Alimentos Aurora Carolina Estrada.

T.U. Domingo Yac Sam.

Porque fueron la sublime respuesta de mis plegarias al Creador del universo para llegar a cumplir este maravilloso sueño, del que nunca despertaré y viviré eternamente agradecido con Uds.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Universitario del Sur Occidente:

Por brindarme esta bella oportunidad de crecer espiritual y profesionalmente.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos:

Muy afectuosamente a los profesionales:

PhD. Marco Antonio del Cid Flores.

Ing. Ángel Alfonso Solórzano.

Ing. Marcos López Reyna.

Lic. Óldin Ramírez.

Ing. Mynor Enrique Cárcamo.

Ing. Víctor Nájera Toledo.

Ing. Carlos Alberto Hernández.

Ing. Aldo Antonio de León.

Inga. Aurora Carolina Estrada.

Inga. Liliana Esquit.

Dr. Sammy Alexis Ramírez Juárez.

Dr. Edgar del Cid Chacón.

A mis amigos:

Ing. Marcos López Reyna, Rafael Antonio García, Lic. Elmer Mendoza, Ing. Carlos Fagiani, Ing. Augusto del Cid, Ing. Jair del Cid. Por su amistad verdadera, apoyo profesional y compartir momentos de tristeza y alegría, que Dios ilumine sus vidas.

A Cervecería del Sur (Alimentos Maravilla S.A.)

Por brindarme la oportunidad de iniciar mi vida profesional.

En especial al Ing. Eduardo Santos. He dejado en cada paisaje de atardecer singular, un pedacito de mi corazón, que al volver la mirada, me encontraría con un dulce recuerdo lleno de esperanza.

ÍNDICE GENERAL

TEMA	PÁGINA
1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	5
4. JUSTIFICACIÓN	7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
6. MARCO REFERENCIAL	9
6.1 Generalidades de la hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	9
6.1.1 Atributos de la hierba María Luisa	10
6.1.2 Clasificación de las infusiones	11
6.1.3 Importancia de la recolección de las hojas para una infusión de mayor o menor calidad	11
6.1.4 Infusión (Té Oolong)	12
6.1.5 Infusión (Té Rojo)	12
6.1.6 Infusión (Té Verde)	12
6.1.7 El origen de la infusión (Té)	13
6.1.8 Situación nacional de las bebidas envasadas (Té frío)	14
6.1.9 Características de la industria del té en Guatemala	14
6.2 Dióxido de carbono (CO ₂)	15
6.2.1 Carbonatación de una bebida	15
6.2.2 Proceso de carbonatación	16
6.2.3 Características del CO ₂	17
6.3 Componentes de bebidas carbonatadas	19
6.3.1 Azúcar	19
6.3.2 Edulcorantes bajos en calorías	19
6.3.3 Aromatizantes	19
6.3.4 Colorantes	20
6.3.5 Ácidos	20
6.3.6 Agua	21

6.4 Evaluación sensorial	22
6.4.1 Requisitos para una evaluación sensorial de alimentos	22
6.4.2 Laboratorio de pruebas	22
6.4.3 Muestras	23
6.4.4 Análisis estadístico de los datos obtenidos	25
6.4.5 Determinación del tamaño de la muestra	25
6.4.6 Análisis estadístico	26
6.4.7 Análisis de varianza (ANDEVA)	26
7. OBJETIVOS	29
7.1 Objetivo general	29
7.2 Objetivos específicos	29
8. HIPÓTESIS	30
9. RECURSOS, MATERIALES, MÉTODOS E INSTRUMENTOS	31
9.1 Recursos	31
9.1.1 Humanos	31
9.1.2 Institucionales	31
9.1.3 Físicos	31
9.1.4 Económicos	31
9.2 Materiales	32
9.2.1 Equipo para la elaboración, formulación y carbonatación de la bebida natural a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	32
9.2.2 Insumos para la elaboración del lixiviado a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	32
9.2.3 Materiales para el panel sensorial	32
9.3 Metodología general del proceso	33
9.3.1 Metodología utilizada en la deshidratación de la hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	33
9.3.2 Metodología para preparación del lixiviado a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	33

9.3.3 Metodología utilizada para la carbonatación de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	34
9.3.1.1 Preparación de las formulaciones para el lixiviado	35
9.3.4 Metodología para el panel sensorial	37
9.3.5 Metodología estadística	38
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
10.1 Resultados del primer panel sensorial	39
10.2 Resultados del segundo panel sensorial	40
10.3 Determinación de aceptabilidad según escala hedónica de 7 puntos	41
10.4 Formulación más aceptada y parámetros fisicoquímicos	44
11. CONCLUSIONES	46
12. RECOMENDACIONES	47
13. BIBLIOGRAFÍA	48
14. ANEXOS	50
15. GLOSARIO	65

ÍNDICE DE TABLAS

No. TABLA	PÁGINA
Tabla No. 1 Composición química de la hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	10
Tabla No. 2 Propiedades fisicoquímicas del Dióxido de Carbono	17
Tabla No. 3 Contenido de CO ₂ de distintas bebidas carbonatadas	18
Tabla No. 4 Distribución de las fórmulas para encontrar diferencias	27
Tabla No. 5 Distribución de código de muestras	35
Tabla No. 6 Tabla de ingredientes del lixiviado a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	35
Tabla No. 7 Tabla de ingredientes de bebida natural tipo infusión carbonatada, a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	36
Tabla No. 8 Puntuación de la escala hedónica	38
Tabla No. 9 Resumen de resultados primer panel de evaluación sensorial	39
Tabla No.10 Resumen de resultados segundo panel de evaluación sensorial	40
Tabla No.11 Resultados del primer panel de evaluación sensorial	42
Tabla No.12 Resultados del segundo panel de evaluación sensorial	42
Tabla No.13 Comparación de medias según escala hedónica de siete puntos, resultados del primero y segundo panel de evaluación sensorial	43
Tabla No.14 Formulación seleccionada por panelistas código No. 245	44
Tabla No.15 Parámetros fisicoquímicos de formulación seleccionada por Panelistas código No. 245	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Anexo No. 1 Diagrama de proceso, bebida natural tipo infusión carbonatado a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	50
Anexo No. 2 Boleta de evaluación sensorial (panel piloto)	51
Anexo No. 3 Fotografías del proceso	53
Anexo No. 4 Diagrama de flujo analítico de la bebida natural tipo infusión carbonatado a partir de hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>) (Porción de 750 ml.)	55
Anexo No. 5 Tabla de distribución normal estándar	56
Análisis de resultados primer panel sensorial, atributos:	
Anexo No. 6 Color	57
Anexo No. 7 Olor	58
Anexo No. 8 Sabor	59
Anexo No. 9 Consistencia	60
Análisis de resultados segundo panel sensorial, atributos:	
Anexo No. 6 Color	61
Anexo No. 7 Olor	62
Anexo No. 8 Sabor	63
Anexo No. 9 Consistencia	64

1. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Universitario del Suroccidente de la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez, en los meses que comprende de Septiembre 2013 a Agosto de 2014, según cronograma establecido para la misma, consistió en formular, elaborar y carbonatar una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), para ello se elaboraron cuatro formulaciones con distintas cantidades de material vegetal en cada formulación.

La hierba María Luisa fue sometido a un proceso de deshidratado para obtener un material vegetal con un contenido de 8,0% de humedad (cantidad de agua presente en la hierba utilizada en el lixiviado).

Se elaboraron cuatro formulaciones de infusión concentrada, los cuales contienen agua purificada (ver tabla No. 6 página 35), y una cantidad en porcentaje peso en peso de tejido vegetal de 0,5%, 1,6%, 3,0%, 5,0%, del cual se obtuvo un producto lixiviado, y 31% de azúcar respectivamente. Se realizó la carbonatación de la bebida en donde se mezcló la infusión concentrada con agua carbonatada en el equipo Post Mix, para cada una de las formulaciones (ver tabla No. 7 página 36).

Las cuatro formulaciones fueron sometidas a dos paneles de evaluación sensorial en las instalaciones del laboratorio de evaluación sensorial, del Centro Universitario del Suroccidente, con la colaboración de estudiantes de E.P.S (Ejercicio Profesional Supervisado), egresados y docentes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, para dicho proceso se utilizó una prueba de respuesta subjetiva de preferencia, y el método de escala hedónica de 7 puntos.

Posterior a la evaluación sensorial, se empleó el método estadístico ANDEVA (análisis de varianza) para analizar los datos y determinar la diferencia estadísticamente significativa en cada uno de los atributos siguientes: color, olor, sabor y consistencia.

En los resultados del primero y segundo panel de evaluación sensorial se determinó que existe “diferencia estadísticamente significativa” en cada una de las muestras evaluadas, por lo que los atributos color y sabor, predominan en las formulaciones con código No. 530 y 245, según la percepción de los panelistas, esto se debe a la cantidad de lixiviado que contiene cada una de las muestras, que son de: 0,77% y 1,29% respectivamente.

La aceptabilidad de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), fue de “gusta moderadamente”, basado en los promedios obtenidos de la escala hedónica de 7 puntos (ver tabla No. 13 página 43), esta calificación se obtiene específicamente en las muestras con código No. 530 y 245 las cuales contienen una cantidad de lixiviado en la bebida carbonatada de: 0,77% y 1,29%, lo que hace que los atributos color y sabor predominen en las muestras.

Al existir diferencia estadísticamente significativa en cada una de las cuatro muestras, se establece que la formulación seleccionada por los panelistas es la muestra con codificación No. 245, la cual está constituida por los siguientes ingredientes: porcentaje de azúcar p/p (sacarosa) 8,0%, porcentaje p/p de lixiviado: 1,29%, porcentaje p/p de agua purificada: 90,71%, volumen de gas carbónico (CO₂): 2,5, factor de dilución (mezcla de agua carbonatada con el lixiviado): 3,875 : 1 (ver tabla No. 7 página 36).

Los parámetros fisicoquímicos de la formulación seleccionada es la siguiente: grados brix de bebida carbonatada: 8,0 pH: 3,5, acidez titulable: 0,0225 m-eq/cc, volumen de gas carbónico: 2,5, factor de dilución: 3,875 : 1.

2. ABSTRACT

This research was conducted at the University Center of the South-Western City Mazatenango, Suchitepéquez, comprising the months of September 2013 to August 2014, according to the same timetable established, was to formulate, develop and carbonated drinks wildtype grass infusion from Maria Luisa (*Lippia triphylla*), for this four formulations with different amounts of plant material in each formulation were prepared.

Maria Luisa grass was subjected to a dehydration process for obtaining a plant material containing 8,0% moisture content (amount of water present in the herb used in the leachate).

Concentrated infusion four formulations were prepared, which contains purified water (see Table No. 6 page 35), and a weight percent amount by weight of plant tissue of 0,5%, 1,6%, 3,0%, 5,0%, whereby a product was obtained leachate, and respectively 31% sugar. Carbonation of the beverage in which the concentrate with carbonated water in the equipment Post Mix mixed infusion was performed for each of the formulations (Table No. 7 page 36).

The four formulations were subjected to two panels of sensory evaluation laboratory facilities sensory evaluation, the University Center South West, with the collaboration of students from EPS (Supervised Professional Practice), alumni and faculty of the School of Food Engineering, for this process test response opinion of preference and hedonic method 7 point scale was used.

After the sensory evaluation, the statistical method ANOVA (analysis of variance) was used to analyze the data and determine the statistically significant difference in each of the following attributes: color, odor, flavor and consistency.

In the results of the first and second sensory panel was determined that there is "statistically significant" in each of the samples evaluated, so that the color and flavor attributes in the formulations predominate code No. 530 and 245, as perceived panelists, this is because the amount of leaching that contains each of the samples, which are 0,77% and 1,29% respectively.

Acceptability of the natural beverage type grass infusion from María Luisa (*Lippia triphylla*), was "like moderately", based on the averages obtained from the seven point hedonic scale (see table No. 13 page 43), this rating specifically obtained in the samples No. 530 and 245 code which contain a quantity of leachate in the carbonated beverage of 0,77% and 1,29%, making the color and flavor attributes in samples predominate.

As there is no statistically significant difference in each of the four samples, it is established that the selected panelists formulation is sampled coded No. 245, which consists of the following ingredients: sugar percentage w / w (sucrose) 8,0% w / w percentage leaching: 1,29% percent w / w of purified water: 90,71%, volume of carbon dioxide (CO₂): 2,5, dilution factor (carbonated water mixed with leachate): 3,875: 1 (see Table No. 7 Page 36).

The physicochemical parameters of the selected formulation is: brix carbonated beverage: 8,0 pH: 3,5, titratable acidity: 0,0225 m-eq/ml, volume of carbon dioxide: 2,5, dilution factor: 3,875 : 1.

3. INTRODUCCIÓN

Antiguamente, la práctica de preparar bebidas con hierbas, mediante la acción del calor (infusión) para extraerles sus principios activos, constituyó un modo de deleitarse con una bebida de tradición cultural y social de algunos pueblos, considerándose por esto una bebida fina, ya que al consumirla ayudaba al organismo a reponerse y protegerse del frío invierno o del intenso calor.

Actualmente esta bebida conocida como infusión, empieza a tener mayor importancia en el mercado de consumidores, ya que la industria de bebidas del país ha destinado una considerable cantidad de sus inversiones para ofrecer distintas variedades de esta bebida, para satisfacer la demanda del mercado que va en aumento y producir a gran escala bebidas de los siguientes sabores; de manzanilla, limón, durazno, frambuesa, entre otros. Para la elaboración de estas infusiones se utilizan las hojas y las flores, con una operación conocida como lixiviación, con esto se pretende disolver sus componentes que son básicamente aceites esenciales y otros.

En la presente investigación fue empleado el principio de lixiviación, para la formulación y elaboración de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba maría luisa (*Lippia triphylla*). Dentro de las sustancias químicamente activas presentes en la hierba María Luisa (*Lippia triphylla*) están: el limoneno, un aceite esencial que explica el intenso olor a limón que desprende el arbusto. Sus hojas también cuentan con otras sustancias como geraniol, la verbenona y otras sustancias aromáticas.

La metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación fue recolectar, deshidratar y extraer mediante una infusión del tejido vegetal las sustancias activas que contiene, posteriormente se le adiciona dióxido de carbono para darle mayor consistencia, presentación y mejorar el flavor (olor y sabor) a la bebida, se crearon cuatro formulaciones las cuales fueron sometidas a dos paneles de evaluación sensorial, los datos obtenidos se analizaron por el método estadístico ANDEVA o ANOVA (Análisis de Varianza) para establecerla aceptabilidad y

diferencia estadísticamente significativa en los atributos que son: color, olor, sabor y consistencia.

4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente existen en Guatemala industrias de bebidas, que envasan específicamente bebidas carbonatadas y no carbonatadas de marcas comerciales muy conocidas; sin embargo la producción de infusiones comienza a tener preferencia en el consumidor, donde se toma como principal bebida las infusiones tipo té frío, de distintos sabores, pero no existe actualmente uno que tenga incorporado Dióxido de Carbono(CO₂) y que utilice como materia prima la hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

Considerando esta razón, resulta importante la aplicación de técnicas, metodologías, y conocimientos en conservación de alimentos para desarrollar una infusión de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), que sea inocuo, de características sensoriales aceptables que sea agradable al paladar y que tenga por su composición química propiedades de beneficio para el consumidor.

Dentro de la diversidad de bebidas que existen en el mercado, específicamente en las infusiones (bebida tipo té) no existe alguna que sea carbonatada, con propiedades naturales, por tanto esta bebida podría ser una alternativa de interés para las industrias de bebidas existentes en Guatemala, abriendo nuevos canales de comercialización y una nueva opción de bebidas saludables para los consumidores de este tipo de producto, por considerarse la hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), rica en aceites esenciales solubles y otros componentes aromáticos¹.

¹ [Hierbaluisa - Biomanantial](http://www.biomanantial.com/hierbaluisa) (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en: www.biomanantial.com/hierbaluisa -

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La demanda de alimentos procesados y no procesados va en incremento en función de la tasa de crecimiento poblacional (T.C.P), especialmente en las bebidas de tipo: energizantes, nutritivos, zumos de frutas, carbonatadas y no carbonatadas. Esta demanda abre una oportunidad para nuevos mercados en el procesamiento de los alimentos, especialmente en bebidas elaboradas con infusiones (tipo té).

Las infusiones consumidas a nivel doméstico o comerciales en Guatemala, son de propiedades sensoriales dulces y cítricos, y son preparados a partir de plantas (hierbas) comestibles, algunos de ellos se emplean como antiespasmódicos o simplemente para disminuir la tensión nerviosa, dentro de los que están: hierbabuena, manzanilla, rosa de Jamaica, canela entre otros; sin embargo no se ha procesado una infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*) y envasado, que posea cualidades organolépticas aceptables y que por sus componentes ricos en aceites esenciales solubles pueda sustituir la tradicional bebida carbonatada a la cual la población está acostumbrada.

Razones como las anteriormente planteadas llevaron a la realización de la investigación; formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

Por lo que surgió la siguiente interrogante:

¿Será posible formular, elaborar, carbonatar y evaluar la aceptabilidad de una bebida tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)?

¹ [Hierbaluisa - Biomanantial](http://www.biomanantial.com/hierbaluisa) (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en: www.biomanantial.com/hierbaluisa -

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 Generalidad de la hierba luisa (*Lippia triphylla*)

Nombre común: Hierbaluisa

Nombre científico: *Lippia triphylla*, *Lippia citriodora*, *Aloysia triphylla*.

Otros nombres comunes: cedrón, cidrón, hierba cidrera, hierba de la primavera, luisa, reina luisa, verbena olorosa.

Descripción: Arbusto que llega a alcanzar los dos metros de altura, con un tallo leñoso, con hojas alargadas y puntiagudas, que nacen de los nudos en grupos de tres o cuatro y son muy aromáticas, desprendiendo un agradable olor a limón. Las flores aparecen formando ramilletes, son poco vistosas, de color blanco con tonos ligeramente rosados o azulados.

Fotografía No. 1

Hierba María Luisa



Fuente: INFOJARDIN2013.

Origen Nativa de Sudamérica: Chile, Perú, Argentina, Bolivia, Paraguay, Ecuador y Brasil. La hierba María Luisa es natural de Sudamérica y se cultiva en casi todo el mundo, tanto por sus propiedades medicinales que se le atribuye como en jardinería. La hierba María Luisa fue traída a América, introduciéndose primero en los jardines botánicos y posteriormente en los jardines de casi toda Europa¹.

¹[Hierbaluisa - Biomanantial](http://www.biomanantial.com/hierbaluisa-) (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en: www.biomanantial.com/hierbaluisa-

Tabla No. 1

Composición química de la hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)

COMPUESTO	CONTENIDO (%)
Aceite Esencial	0,1 – 0,3
Mono terpenos (limoneno)	6
Sesquiterpenos	18
Alcoholes alifáticos	1 – 1,5
Mono terpenoles (α-terpineol, citronelol, nelol, geranio)	15 – 16
Sesquiterpenoles	4 – 5
Esteres terpénicos	6
Aldehídos	39 – 40

Fuente:

Propiedades que se le atribuyen a la hierba maría luisa

La hierba María Luisa o también conocida con el nombre popular cedrón es una planta medicinal muy famosa por sus propiedades medicinales.

Hierba luisa es una planta originaria de Perú pero es usada con fines medicinales en todo el mundo².

6.1.1 Atributos de la hierba María Luisa

- Mejora la digestión
- Alcalinizante estomacal
- Favorece la eliminación de gases intestinales
- Ayuda a controlar los nervios y la ansiedad
- Antioxidante
- Ayuda a controlar el espasmo abdominal
- Ayuda a tratar los síntomas del estrés²

²[Hierba luisa - Plantas Medicinales](#)

La infusión de hierba María Luisa es la forma de ingesta más popular ya que su sabor es agradable y muy efectivo. Pero también hay otros productos en base al cedrón como jabones, tintura, yerba mate con cedrón, aceite esencial, entre otros.

La hierba luisa tiene la ventaja que puede ser usado en forma interna pero también externa según la afección que se quiera resolver.

La hierba luisa no debe ser usada por mujeres embarazadas ya que es perjudicial para el desarrollo del feto³.

6.1.2 Clasificación de las infusiones

Según el tipo de recolección de mayor o menor calidad, las infusiones se clasifican en.

- infusión (Té Oolong)
- infusión (Té Rojo)
- infusión (Té Verde)⁴

6.1.3 Importancia de la recolección de las hojas para una infusión de mayor o menor calidad

Si se efectúa la selección a mano, sólo de las yemas terminales no florecidas y las primeras hojas, tendrá sin duda una calidad superior; sin embargo, cada día es más difundida la recolección de las hojas mediante maquinaria industrial. En particular, la conocida infusión (té) verde no se fermenta, simplemente se torrefacta ligeramente, tan pronto tiene lugar su colecta. La infusión (té negro) procede del té verde y es sometido a cinco operaciones: marchitación (secado suave), rodaje, tamizado, fermentación y secado (se elimina la humedad sin alteraciones del aroma).

³[Cedrón-hierba luisa-MaríaLuisa - hierbitas](http://www.hierbitas.com/nombrecomun/Cedron.htm) (en línea) consultado: 19/05/2013 Disponible en: www.hierbitas.com/nombrecomun/Cedron.htm.

⁴[Las Infusiones Purifican el Cuerpo - Alimentación Sana s/f](http://www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/infusion) (en línea) Disponible en: www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/infusion.

6.1.4 Infusión (Té Oolong)

Mediante un proceso intermedio de infusión o té verde y el negro se obtiene el té Oolong, al que se le aplica el mismo procedimiento de recolección que al té negro, pero con una fermentación parcial.

6.1.5 Infusión (Té Rojo)

La infusión o té rojo o pu-erh se elabora también a partir del té verde, pero con un proceso de maduración que le confiere un color rojo y un sabor terroso, muy conocido por sus altas propiedades medicinales. Además de por su grado de fermentación y calidad según la recolecta, los té se distinguen por su origen. A este árbol le gusta la altitud y el calor húmedo, por lo que las más prestigiosas especies proceden de países que se encuentran en las latitudes del sureste asiático, China, Sri Lanka, Bangla Desh, Indonesia, Kenia, Tanzania, Malawi y Zimbabwe.⁴

6.1.6 Infusión (Té Verde)

Especial atención se le brinda a la infusión o té verde, notable por sus altas propiedades antioxidantes, dadas por su composición y por el proceso intrínseco de su preparación.

Durante la conversión del té verde al té negro se produce un efecto de oxidación en donde las enzimas convierten los poli fenoles en componentes menos activos.

Una taza de infusión verde contiene alrededor de 300-400 mg de poli fenoles. Según estudios⁴, estas sustancias tienen un poder antioxidante superior al de las vitaminas C y E; entre ellas se encuentran los flavonoides, cateoles y taninos. Los poli fenoles que aporta el té verde contribuyen a la prevención de algunos tipos de cáncer, protegen la piel de los posibles daños de los rayos ultravioleta, reducen los niveles de colesterol y triglicéridos, así

como la formación de trombos, todo lo cual resulta favorable para la salud de nuestro sistema cardiovascular.

6.1.7 El Origen de la infusión (Té)

La planta del Té es nativa del sureste asiático y se consume en China quizá desde el 2,800 A. C. Se dice que corría el año 2,737 A. C. cuando el emperador chino Sheng-Tun descubrió casi por casualidad esta formidable y delicada bebida.

Este emperador practicaba la herbolaria como una forma de salud e higiene corporal, y exigía de todos sus súbditos que se cuidaran por dentro (él mismo bebía sólo el agua hervida). Un día, mientras se encontraba en el bosque, sentado bajo la sombra de un árbol de té silvestre y esperando la ebullición del agua, presenció cómo unas hojas secas cayeron de forma casual en su vasija, para dar paso al nacimiento de este trascendental líquido. Durante mucho tiempo los chinos guardaron el secreto de la preparación de esta cocción, y posteriormente ciudadanos del gigante asiático viajaron a

Japón y a Corea, donde el té se impregnó definitivamente en la vida social de estos pueblos. Los monjes budistas asimilaron el té como un componente indisoluble de su ritual. El té se considera por muchas culturas como sinónimo de paz, pureza, respeto, armonía, tranquilidad e higiene interior.

A mitad del siglo XVII el té llega a Europa y gradualmente se inserta en la vida de muchos países, principalmente Inglaterra y Rusia. Sin embargo, dado su elevado precio y su sello eminentemente aristocrático, no es hasta el siglo XVIII que se eleva a la categoría de costumbre. En este lado del planeta se inicia su consumo hacia 1,700 fundamentalmente por los colonizadores estadounidenses, aunque por razones económicas, originadas por la Guerra de Independencia, triunfa el café como bebida preferida en estas latitudes.

⁴[Las Infusiones Purifican el Cuerpo - Alimentación Sana s/f \(en línea\) consultado: 25/05/2013 Disponible en: www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/infusion.](http://www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/infusion)

6.1.8 Situación nacional de las bebidas envasadas (Té frío)

Con un consumo estimado de 54 millones de botellas por mes, el té frío listo para beber, consiguió abrir una ventana nueva entre el competitivo mercado de las bebidas importadas y envasadas en Guatemala, y por el momento ya son cuatro las compañías que compiten.

El concepto de “opción de bebida saludable” parece ser la clave para que este naciente segmento obtenga crecimientos anuales en ventas del cien por ciento, según ejecutivos de algunas de las empresas consultadas.

En un recorrido por supermercados se encontraron marcas como Lipton, Del Monte, Tropical y Fun-C las dos últimas de Alimentos Kern’s, que se disputan el mercado.

Pero la competencia más fuerte se centra en el té Lipton, que distribuye Central American Bottling Corporation (CabCorp, embotelladora de Pepsi), y el té Del Monte, comercializado por Distribuidora Maravilla.

6.1.9 Características de la industria del Té en Guatemala

Una de las mayores plantaciones en Guatemala, está en Cobán Alta Verapaz. La asociación de Chirrepeco, produce 3,000 quintales de Té al año, en una extensión de 2 caballerías. Ahora también está preparando el “Tour del Té”, donde están produciendo Té en forma orgánica.

La Transformación de la hoja comienza con el secado o marchitamiento que dura tres o cuatro horas en la bodega; seguidamente se traslada a una maquina enrolladora, tras dos horas de fermentación, pasa a la maquina tostadora, y el proceso finaliza con el empaçado⁵.

⁵Prensa libre.com -Té frío abre ventana en bebidas envasadas (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en: www.prensalibre.com.gt/economia/frío-abre-ventana-bebidas-

6.2 Dióxido de Carbono (CO₂)

El dióxido o bióxido de carbono es un gas no inflamable, sin color, sin olor, forma parte del aire.

El aire contiene tan sólo 0.03% de bióxido de carbono, por lo que no puede ser considerada una fuente de obtención. El bióxido de carbono tiene que ser obtenido por otras variantes industriales. Para mantenerlo en estado líquido, que es como se envasa y comercializa, sistemas de refrigeración y alta presión.

El bióxido de carbono se utiliza como gas en los refrescos, les da el sabor ácido y la estimulante sensación de burbujeo tan característica en esa clase de bebidas, también es útil en vinos y otras bebidas. Debido a su característica de gas inerte, es utilizado también para inertización de reactores, tanques o equipos de transferencia. También es utilizado en procesos de soldadura por arco, en la industria de fundición, del plástico y en la industria química entre otras⁶.

6.2.1 Carbonatación de una bebida

Cuando un gas hace contacto con un medio líquido, el gas se disuelve naturalmente en el líquido hasta que se satura. El gas continuará disolviéndose en el líquido, hasta que la presión del líquido sea igual a la presión que empuja hacia abajo el líquido.

Para disolver gas en el líquido, el gas debe ser puesto bajo presión adicional. Con el gas bajo presión, más gas puede entrar al líquido antes de que el proceso pueda continuar. Entre más alta sea la presión involucrada en forzar el gas en el líquido, más gas puede ser disuelto¹¹.

⁶Bióxido de Carbono (CO₂) - CRYOINFRA (en línea) consultado: 22/05/2013
Disponible: www.cryoinfra.com/productos-y-servicios/gases/bioxido-de-carbono-co2

6.2.2 Proceso de carbonatación

La cantidad de gas que puede ser disuelto en el líquido antes de alcanzar el equilibrio, es directamente proporcional a la cantidad de presión que se emplea. Al utilizar puramente gas de dióxido de carbono, el líquido tendrá significativamente más "efervescencia" que uno que utilice una mezcla de gases. La carbonatación se mantiene dentro de la botella o lata porque la presión de aire en el espacio por encima del líquido dentro del contenedor, es por lo menos igual a la cantidad de carbonatación en el líquido. Esto mantiene el gas suspendido dentro del líquido hasta que el contenedor se abre. Después de que el contenedor se abre, la presión del aire empujando el líquido hacia abajo no es suficiente para sostener dentro el gas, así que el dióxido de carbono en el líquido empieza a escapar gradualmente. Entre menos sea el nivel de líquido dentro del contenedor, más rápidamente se perderá la carbonatación. La carbonatación es generalmente hecha en tanques masivos en los cuales los niveles de líquido y gas de dióxido de carbono pueden controlarse fácilmente. Por supuesto, la temperatura también juega un papel importante en el proceso de carbonatación. Un líquido con una temperatura más baja puede disolver más gas antes de alcanzar el equilibrio que uno más caliente, así que la mayoría de los medios de la bebida se mantienen a un punto muy cerca del punto de la congelación, mientras que el proceso de carbonatación se lleva a cabo¹¹.

¹¹ Como se hacen las bebidas carbonatadas – eHow (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en:http://www.ehowenespanol.com/bebidas-carbonatadas-como_95971/

Tabla No.2

Propiedades Físicoquímicas del Dióxido de Carbono

Formula química :	CO ₂
Densidad	1,6 kg/m ³ ; 0,0016 g/cm ³
Masa	44,0 u
Punto de fusión	195 K (-78 °C)
Punto de ebullición	216 K (-57 °C)
Punto de descomposición	K (-273,15 °C)
Temperatura crítica	K (-273,15 °C)
Estructura cristalina	Parecida al cuarzo
Viscosidad	0,07 cP a -78 °C

Fuente: CRYOINFRA 2013.

6.2.3 Características del CO₂

- No inflamable.
- Incoloro.
- Inodoro.
- Más pesado que el aire.
- Oxidante al contacto con el agua.
- No tóxico.
- Asfixiante⁶.

⁶ Bióxido de Carbono (CO₂) - CRYOINFRA (en línea) consultado: 22/05/2013 Disponible: www.cryoinfra.com/productos-y-servicios/gases/bioxido-de-carbono-

¹¹ Como se hacen las bebidas carbonatadas – eHow (en línea) consultado: 20/05/2013 Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/bebidas-carbonatadas-como_95971/

Tabla No. 3
Contenido de CO₂ de distintas bebidas carbonatadas

Composición de las bebidas carbonatadas				
Flavor	Azúcar (°Brix)	Volumen de gas de carbonatación	% Ácido	PH
Flavores de cola	10,5	3,4	0,09	2,6
Cerveza de raíz	9,9	3,3	0,04	4,0
Cerveza de jengibre	9,5	3,8	0,10	-
Crema (vainilla)	11,2	2,6	0,02	-
Limón y lima	12,6	2,4	0,10	3,0
Naranja	13,4	2,3	0,19	3,4
Cereza	12,0	2,4	0,09	3,7
Frambuesa	12,3	3,0	0,13	3,0
Uva	13,2	2,2	0,10	3,0

Fuente: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627.DOC

Bebidas que contienen CO₂, (dióxido de carbono), en volúmenes distintos así como sus propiedades fisicoquímicas.

⁸BEBIDAS - [ITESCAM](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627) (en línea) Consultado en: 19/05/2013 Disponible en: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627.

6.3 Componentes de bebidas carbonatadas

6.3.1 Azúcar

El azúcar más corriente utilizado en las bebidas refrescantes es el jarabe de maíz, rico en fructosa, o bien azúcares relacionados con el maíz. Inicialmente, la sacarosa, adquirida al fabricante como jarabe incoloro sin impurezas, o como jarabe elaborado en las fábricas de bebidas a partir de azúcar cristalino de gran pureza, fue la azúcar más comúnmente usada. La sacarosa se sustituye cada vez más en por azucares de maíz ricos en fructosas, que son más dulces y más baratos para un mismo dulzor el azúcar de maíz con jarabe de azúcar se suplementa con aromatizantes y colorantes, y los componentes ácidos se estabilizan con un conservador. El azúcar no solo proporciona a la bebida dulzor y caloría, sino que también añade cuerpo y cierta sensación de boca.

6.3.2 Edulcorantes bajos en calorías (artificiales)

Las bebidas refrescantes no proporcionan calorías, están edulcoradas con edulcorantes no nutritivos como sacarina, acesulfame K, ciclamato, mientras que la bebidas refrescantes con pocas calorías contienen edulcorantes que proporcionan calorías. Esto quiere decir que añadirse bastante menos cantidad de edulcorantes para conseguir el mismo dulzor, de manera que la bebida acabada tiene menos caloría.

6.3.3 Aromatizantes

Para aromatizar las bebidas refrescantes se emplean sustancias aromáticas sintéticas, extractos aromáticos naturales y concentrados de zumos de fruta. Los aromatizantes deben ser estables a las condiciones de acidez de la bebida y a la exposición a la luz durante un año o más, ya que las bebidas embotelladas pueden almacenarse todo este tiempo.⁸

⁸Bebidas - [ITESCAM](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627) (en línea) Consultado en: 19/05/2013 Disponible en: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627

Un aromatizante artificial de fruta elaborado a partir de sustancias aromáticas sintéticas y de extractos aromáticos naturales puede contener más de dos docenas de componentes, en los que participan cientos de compuestos diferentes. Los aromatizantes de cola son tantos o más complejos, y su composición es un secreto. Los aromas de cola pueden contener una fuente de cafeína que es un estimulante suave.

6.3.4 Colorantes

Algunos colorantes de las bebidas refrescantes son los colorantes sintéticos, sobre todo los alimentarios certificados U.S.A, han sido autorizados por la FDA. El colorante caramelo, producto no sintético, obtenido por el calentamiento de la azúcar también se usa normalmente en bebidas oscuras como colas. Esta colorante se refiere a los naturales de frutas, debido a su poder colorante y estabilidad de color. Cuando se usan extractos o zumos naturales de frutas, sus colorantes se suplementan generalmente con colorantes sintéticos.

6.3.5 Ácidos

El dióxido de carbono en disolución contribuye a la acidez, pero en la mayoría de las bebidas carbonatadas se suplementa con un ácido adicional. Las principales razones para acidificar los ácidos realzan los aromas de la bebida y actúan como agentes conservadores frente al crecimiento microbiano. Los ácidos más usados son, fosfórico, cítrico, fumárico, tartárico y málico. Los ácidos cítricos, tartáricos y málicos son importantes ácidos naturales de las frutas y se usan junto con el fumárico sobre bebidas aromatizadas de frutas, siendo el cítrico el que más se emplea. El ácido fosfórico se prefiere para las bebidas de cola, cerveza de raíz y otras bebidas que no se basan en frutas. Además también actúa como conservador de las bebidas que no se tratan por el calor⁸.

⁸Bebidas - [ITESCAM](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627) (en línea) Consultado en: 19/05/2013 Disponible en: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627.

El pH impartido por el ácido, incluso en combinación con zumos de frutas ácidas, es insuficiente para asegurar la estabilidad microbiana a largo plazo.⁸ Por esta razón suelen necesitarse un conservador adicional; el más común es el benzoato sódico a una concentración de 0.03 a 0.05% en la bebida terminada. En las bebidas ácidas, este conservador se convierte en ácido benzoico.

6.3.6 Agua

El agua es el principal ingrediente de las bebidas refrescantes carbonadas, ya que supone el 92% del volumen. El agua que se utiliza en bebidas carbonatadas debe ser sometida previamente a un proceso de potabilización (apto para consumo humano), así como una etapa de purificación y reducción de la dureza; esto depende de la fuente de obtención del agua. La alcalinidad del agua debe ser baja para impedir la neutralización del ácido usado en la bebida, lo que alteraría su aroma y reduciría su capacidad de conservación.

Prácticamente carecerá de cloro residual que afecta negativamente al aroma de la bebida. La turbidez y el color deben ser entre los límites permitidos por el departamento de salud y alimentos, para que la bebida presente una apariencia atractiva. Los sólidos disueltos en el agua, que es de origen orgánico, así como los sólidos inorgánicos, deben ser escasos, ya que las partículas coloidales constituyen núcleos de acumulación y liberación del CO₂ de la disolución, lo que origina burbujeo en las bebidas y sus salidas a borbotones cuando los envases se llenan o se abren.

Para que el agua cumpla unas normas tan estrictas las plantas de embotellados generalmente la condicionan a tratamientos adicionales, como precipitación química de minerales, des ionización, adición de carbón activo para separar olores, sabores y cloro residual, filtración final por membranas especiales para el pulido para eliminar las trazas que pueden atravesar el filtro de carbón⁸.

⁸Bebidas - [ITESCAM](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627) (en línea) Consultado en: 19/05/2013 Disponible en: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627.

6.4 Evaluación sensorial

6.4.1 Requisitos para una evaluación sensorial de alimentos

Cuando se ha decidido hacer una correcta y científica Evaluación Sensorial de alimentos, se deben considerar los siguientes aspectos

6.4.2 Laboratorio de pruebas

La razón de contar con un laboratorio de degustación es controlar todas las condiciones de la investigación, eliminando al máximo las variables que interfieren en los juicios. Para ello el laboratorio comprende:

a) Sala de cabinas individuales

b) Sala para reuniones del panel de degustadores: Está destinada a discutir los problemas que surjan de los métodos, para dar instrucciones y entrenar o explicar técnicas nuevas.

c) Sala para preparación de las muestras: Debe contar con una cocina moderna, con utensilios de material que no afecte el sabor (gusto y olor) de los alimentos. Debe tener mesones para preparar las muestras y campanas de extracción para eliminar los olores generados durante la preparación.

Esta sala debe tener comunicación con las cabinas de degustación por ventanillas, a través de las cuales se hace llegar las muestras. Frente a cada ventanilla existe una luz que el juez acciona cada vez que desea ser atendido o ha terminado su tarea.

d) Sala de instrumentos: Debe contar con los instrumentos necesarios para preparar las muestras, balanzas, tamices, licuadoras, homogeneizadoras, molinillos, etc.

e) Sala para almacenar muestras: Provista de anaqueles, con ventilación e iluminación adecuadas⁹.

f) Oficinas: Aquí se procesan los datos que el panel entrega.

Los test de aceptación se realizan con grupos grandes de consumidores, en el laboratorio sólo puede hacerse a escala piloto, lo que permite reacondicionar el test antes de plantearlo a una muestra importante de consumidores, a los que se les entrega un cuestionario que determinará el grado de aceptación o rechazo del alimento.

6.4.3 Muestras

Con este nombre se designa al producto que será entregado a los jueces para su evaluación. Estas deben ser representativas del producto total. El investigador debe conocer exactamente el problema de que se trate, confeccionando un historial de la muestra, y saber cuáles variables son de menor importancia. Acerca de la muestra interesa su preparación y presentación⁹.

Cada producto tiene una técnica de preparación que debe ser reproducida cada vez que el panel vaya a degustarlo. Se debe preparar una cantidad de muestra suficiente para todo el panel, considerando un pequeño exceso por si fuera necesario repetir alguna muestra, en caso de error en la distribución, confusión de las muestras, o bien que los jueces pidan una nueva porción para tener más seguridad sobre el juicio, etc. La cantidad total de muestra a preparar se calcula en base al diseño estadístico que se usará, y la razón de hacerlo es evitar el introducir nuevas variables⁹. La muestra total se distribuye en utensilios que deben ser semejantes a los utilizados habitualmente en el consumo del alimento que se ensaya. Por ejemplo: vasos, cucharitas, copas, platillos, flaneras, tazas, etc.

⁹Análisis sensorial de los alimentos (en línea) Consultado en: 22/5/2013 Disponible:

En la presentación de las muestras son varios los factores que deben tenerse presente:

a) Apariencia: Todas las muestras que se entreguen al mismo tiempo, deben tener la misma forma, consistencia, color y apariencia. Este es el primer factor de calidad que los jueces evalúan.

b) Tamaño: Todas las muestras entregadas al mismo tiempo deben tener el mismo tamaño, dependiendo éste del producto de que se trate.

c) Temperatura: Debe ser la óptima para detectar las diferencias bajo estudio. Todas las muestras de un mismo producto deben presentarse a la misma temperatura, y ésta debe ser la que habitualmente se usa para ese producto, a excepción de investigaciones que estudien el efecto de la temperatura sobre el producto. Cuando se valora el sabor de un producto aromático, se entrega éste a baja temperatura para eliminar en parte la influencia del aroma. No olvidar que a temperaturas muy bajas o muy altas, los bulbos sensoriales de la boca son menos sensibles y se encuentra disminuida la capacidad de captar todo el sabor.

d) Recipientes: Todas las muestras que serán degustadas, deben servirse en recipientes de la misma medida y color, que no comunique olor ni sabor al alimento.

Debe elegirse el recipiente adecuado al caso. Los recipientes deben ir marcados en código, cuidando que éste no sugiera ninguna información.

e) Orden de presentación: Generalmente se obtiene por sorteo para evitar errores de posición. El orden de presentación debe quedar inscrito en la hoja maestra o planilla de control.

f) Número de muestras: El número de muestras a evaluarse por sesión es discutible. Según Jellinek, con 5 muestras para principiantes es suficiente, y para casos con adiestramiento bastarían 7. Según otros autores deberían

ser de 3 a 8 (Christie). Aquí se debe considerar el producto, intensidad de sabor, capacidad e interés de los jueces⁹.

g) Frecuencia de las degustaciones: Como regla general, no debe hacerse más de dos al día. En caso de tener que hacer obligadamente más degustaciones, éstas deben de estar separadas por lo menos por 30 minutos

h) Duración de la degustación: No deben prolongarse exageradamente. Generalmente toman de 5 a 15 minutos⁹.

6.4.4 Análisis estadísticos de los datos obtenidos

Los resultados de la evaluación sensorial se analizan estadísticamente para que el experimentador pueda hacer inferencias u obtener conclusiones a cerca de las poblaciones de personas o alimentos, en base a una muestra obtenida en esas poblaciones. Los resultados de las pruebas estadísticas se expresan indicando la probabilidad de que en un resultado específico pueda ocurrir por casualidad y no sea una diferencia real¹⁰.

6.4.5 Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra es utilizado de tal forma que se pueda determinar el número de panelistas que participarán en la evaluación sensorial. Dicho de otra forma y comprendido desde el punto de vista estadístico se defina como: el número de sujetos que componen la muestra extraída de una población, necesarios para que los datos obtenidos sean representativos. Para expresar en forma de cálculo el tamaño de la muestra se debe tomar en cuenta el porcentaje de confiabilidad y porcentaje de error experimental, para ello se hace uso de la fórmula siguiente¹⁰.

⁹Análisis sensorial de los alimentos (en línea) Consultado en: 22/5/2013 Disponible:

¹⁰ANDEVA (en línea) Consultado: 17/05/2013 Disponible en:www.mag.go.cr/rev_agr/v25n01_053.pdf.

Ecuación No.1
Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$$

Dónde:

n: Número de muestras

Z: Valor de Z al 95% de confiabilidad, este valor se busca en la tabla del área bajo la curva Normal.

p: Probabilidad de éxito

ε: Error experimental de 10%.

6.4.6 Análisis Estadístico

Para evaluar estadísticamente el presente estudio, se utilizó un Método de análisis de Varianza (ANDEVA) Análisis de Varianza .denominado F. de Fisher, seguido del Método de Tukey con el objeto de identificar si existe diferencia significativa entre las cuatro muestras con concentraciones diferentes, determinando con ello la formulación más aceptada por los panelistas.

Para ello se tomará en cuenta el número de muestras que representarán los datos denominados “entre” y el número de resultados de cada característica (olor, color, sabor, textura) que representaran los datos denominados “dentro”

6.4.7 Análisis de Varianza (ANDEVA)

Se utiliza para comparar varios grupos en una variable cuantitativa. Es uno de los métodos estadísticos más empleados en la investigación moderna.

1) Cuando se utiliza el método ANDEVA se debe cumplir con los siguientes supuestos:

a) Las personas de los diversos sub-grupos deben seleccionarse mediante el muestreo aleatorio, a partir de poblaciones normalmente distribuidas.

b) La varianza entre (σ^2) los tratamientos debe ser homogénea.

2) Hipótesis: H_0 = hipótesis nula (No se detectan diferencias entre las medias)

Hipótesis nula **Ho:** $x_1=x_2=x_3=x_4$

Hipótesis alterna (se detectan diferencias entre las medias)

Hipótesis alterna **Ha:** $x_1 \neq x_2 \neq x_3 \neq x_4$

Donde x_i = es el promedio de los resultados obtenidos de la fórmula de i. Para cada uno de los aspectos a evaluar: color, olor aroma, sabor y consistencia.

Tabla No. 4

Distribución de las fórmulas para encontrar diferencias

SC	g.l.	μ	F
_____		_____	_____
_____		_____	

Fuente: Wikipedia 2013.

Dónde: **k:** es el número de las muestras

n: número de puntajes total

SC total: Sumatoria de Cuadrados totales

SC dentro: Sumatoria de cuadrados de los datos de una misma muestra.

SC entre: Sumatoria de cuadrados de los datos del número de muestras

g.l.: grados de libertad

Fcal: F calculada

Ftab: F tabulada de acuerdo a los grados de libertad¹⁰

3) Estimar el estadístico calculado F_c , utilizando las fórmulas anteriores.

4) Encontrar el estadístico calculado " F_{tabla} ".

5) Regla de decisión:

Si $F_{\text{cal}} \leq F_{\text{tab}}$ indica que no existen diferencias estadísticas entre las muestras, **Se acepta la H_0 .**

Si $F_{\text{cal}} \geq F_{\text{tab}}$: Indica que existen diferencias estadísticas entre las muestras **Se rechaza H_0 y se acepta H_a .**

6) Conclusión: Se acepta H_0 o se rechaza H_0 .

7) Recomendación: Si $F < F_{\text{tabulada}}$ se recomienda cualquiera de las muestras, o repetir el experimento. Si $F_c \geq F_{\text{tabulada}}$ se recomienda realizar una prueba múltiple de medias.

El propósito de prueba múltiple es clasificar a las medias de las muestras del mejor al peor o viceversa. Entre estas pruebas, tenemos: Tukey, SNK (Student Newman Keuls por sus siglas en inglés), Duncan, DMS (Diferencia Mínima Significativa) y Shaffe, siendo las más utilizadas Tukey, SNK y Duncan.¹⁰

¹⁰ANDEVA (en línea) Consultado: 17/05/2013 Disponible en: www.mag.go.cr/rev_agr/v25n01_053.pdf

7. OBJETIVOS

7.1 GENERAL

Formular, elaborar y carbonatar una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

7.2 ESPECÍFICOS

7.2.1 Formular cuatro diferentes infusiones, variando las cantidades de tejido vegetal deshidratado, de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

7.2.2 Elaborar una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

7.2.3 Carbonatar la infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

7.2.4 Determinar por medio de un panel de evaluación sensorial, el grado de aceptación de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

7.2.5 Realizar pruebas fisicoquímicas a la formulación más aceptada en el panel de evaluación sensorial.

8. HIPÓTESIS

Es factible formular, elaborar y carbonatar una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

9. RECURSOS, MATERIALES, MÉTODOS Y/O INSTRUMENTOS

9.1 Recursos

9.1.1 Humanos

- a) T.U. Maynor Mateo Tzun Gómez.
- b) Inga. Astrid Desiree Argueta del Valle (Asesor Principal)
- c) Inga. Carolina Estrada Elena. (Asesor Adjunto)
- d) Ing. Jorge Luis Bautista Cancinos (Asesor Adjunto)
- e) Panelistas de laboratorio (15 estudiantes del Décimo semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos)

9.1.2 Institucionales

- a) Planta Piloto Carrera, Ingeniería en Alimentos CUNSUROC-USAC.
- b) Laboratorio de evaluación sensorial CUNSUROC.

9.1.3 Físicos

- a) Biblioteca del Centro Universitario del Sur occidente.
- b) Laboratorio de Evaluación Sensorial de la planta piloto de la Carrera de Ingeniería en Alimentos CUNSUROC – USAC-

9.1.4 Económicos

- a) Los gastos serán efectuados por el estudiante.

9.2 Materiales

9.2.1 Equipo para la elaboración, formulación y carbonatación de la bebida natural a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)

- a) Horno deshidratador SIEMENS 1 HP. 110 V. de 0 a 300 °C.
- b) Termómetro 0 a 100 °C.
- c) Cilindro de gas propano (25 lb).
- d) Mesa de acero inoxidable.
- e) Olla para el lixiviado.
- f) Balanza analítica con precisión de 0.05 gr.
- g) Probetas de 100 ml y 500 ml.
- h) Vaso de precipitados de 100, 500 y 1,000 ml.
- i) Estufa eléctrica para el lixiviado.
- j) Carbonatador piloto (Post-mix con válvula de control de CO₂).
- k) Empaque de presentación (envase PET con cierre manual).
- l) Cucharilla de acero inoxidable.

9.2.2 Insumos para la elaboración del lixiviado partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)

- a) Material vegetal María Luisa.
- b) Agua purificada.
- c) CO₂.
- d) Azúcar refinada (sacarosa) con 45 ° ICUMSA de color.

9.2.3 Materiales para el panel Sensorial

- a) Bebida carbonatada tipo infusión a partir de hierba María Luisa.
- b) Boletas. (ver anexo No. 2 página 51 y 52).
- c) Galletas soda.
- d) Servilletas de papel.
- e) Lápices.
- f) Vasos plásticos codificados.
- g) Mobiliario del laboratorio de análisis sensorial (planta piloto).

9.3 Metodología general del proceso

9.3.1 Metodología utilizada en la deshidratación de la hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

- a) Selección y recolección del material vegetal, María Luisa en huerto.
- b) Pesado: Se pesó el material vegetal María Luisa para establecer la cantidad total utilizable (tallo, hojas y flores).
- c) Seleccionado: se seleccionaron las hojas con mejor apariencia y fresca, descartando el tallo y hojas contaminadas por plagas.
- d) Lavado: Se realizó el lavado con agua purificada del material vegetal seleccionado.
- e) Secado a temperatura ambiente (22-32°C): el material vegetal seleccionado se colocó en bandejas con papel craft para secarlas.
- f) Pesado: Se pesó la cantidad de material vegetal seco de María Luisa.
- g) Deshidratado: el material vegetal secado al ambiente se pesaron y se procedió a deshidratar en el horno de convección a una temperatura de 80 °C. durante 1 hora, hasta obtener un producto con un aproximado de 8% de humedad.
- h) Pesado: Se procedió al pesado del material vegetal deshidratado, a la vez almacenada en bolsa de polietileno con cierre hermético, listo para la infusión.(ver foto en anexo No. 3 página 53)

9.3.2 Metodología utilizada para la preparación del lixiviado a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

- a) Pesado de ingredientes: se pesó cuatro porciones de material vegetal con los siguientes porcentajes peso en peso: 0,5%, 1,6%, 3,0% y 5,0% (ver tabla No. 6 de ingredientes página 35).

- b) Preparación del lixiviado: se preparó el lixiviado de las cuatro formulaciones con cantidades parciales de agua purificada, a una temperatura de 78°C, tratando de no llegar al punto de ebullición.
- c) Embotellado: el lixiviado se trasegó en envase PET en caliente, colocándolo inmediatamente en baño maría con hielo para aplicar un shock térmico.
- d) Almacenado: las muestras de lixiviado se almacenaron a temperatura de refrigeración a 7°C.

9.3.3 Metodología utilizada para la carbonatación de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

- a) Carbonatación: Cada muestra de lixiviado se carbonató por separado, con la ayuda del equipo (Post-mix), graduando la válvula de inyección de CO₂, para obtener un producto con un volumen dióxido de carbono de 2,5 en cada una de las cuatro formulaciones, siendo variables dependientes la temperatura y presión a la que se encuentra almacenado el gas. (ver foto en anexo No. 3 página 53 y 54).
- b) Envasado: Una vez carbonatado la bebida, se procedió a envasar en envase PET, se tapó de forma manual con tapón plástico de polipropileno. (ver foto en anexo No. 3 página 53 y 54).
- c) Almacenamiento: El producto terminado fue almacenado a una temperatura de refrigeración de 7°C.
- d) Medición de parámetros fisicoquímicos: la bebida seleccionada por los panelistas, se le realizó la medición de pH (con papel indicador), acidez mediante una titulación alcalina, grados brix de la bebida y el contenido de gas carbónico. (ver orden en diagrama de flujo y analítico en anexos 1 y 4, páginas 50 y 55).

9.3.1.1 Preparación de las formulaciones para el lixiviado

- a) Para esta investigación se consideraron cuatro formulaciones diferentes, codificadas de acuerdo a la cantidad de porcentaje de material soluble presente en la muestra, partiendo de un lixiviado indicado en la segunda tabla.

Tabla No. 5
Distribución de códigos de muestras

b)	Formula	Código
c)	1	035
d)	2	345
e)	3	530
f)	4	245
g)		

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Tabla No. 6

Tabla de ingredientes del lixiviado, a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

Fórmula	Materia seca hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)		Agua purificada		Azúcar refinada	
	Porcentaje p/p	Cantidad en Peso (g)	Porcentaje p/p	Cantidad en Peso (g)	Porcentaje p/p	Cantidad en Peso (g)
1 (035)	0,50	5,0	69,0	690	31	310
2 (345)	1,63	16,30	69,0	690	31	310
3 (530)	3,11	31,10	69,0	690	31	310
4 (245)	5,35	53,30	69,0	690	31	310

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Los valores representados en la tabla anterior corresponden a los componentes del lixiviado a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), para cada una de las formulaciones, los cálculos se realizaron para elaborar una base de 1,000 gramos conformado por agua y azúcar refinada (sacarosa). A la hierba deshidratada presente en la formulación se le extrae el material soluble mediante un lixiviado en agua purificada a una temperatura de 78°C.

- b) Se realizó la carbonatación de cada una de las cuatro formulaciones de infusión concentrada, obteniendo en la bebida terminada los siguientes ingredientes.

Tabla No. 7

Tabla de ingredientes de bebida natural tipo infusión carbonatada, a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)

Fórmula	Porcentaje de material soluble, María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	Porcentaje de agua carbonatada Presente en la bebida	Porcentaje de azúcar refinada (sacarosa)	Volumen de CO ₂ en bebida	Factor de dilución en carbonatador agua : concentrado
1 (035)	0,13	91,87	8	2,5	3,875 : 1*
2 (345)	0,42	91,58	8	2,5	3,875 : 1*
3 (530)	0,80	91,20	8	2,5	3,875 : 1*
4 (245)	1,37	90,63	8	2,5	3,875 : 1*

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Los valores representados en la tabla anterior, corresponden a los ingredientes de la bebida carbonatada, después de haber mezclado el

lixiviado concentrado con agua carbonatada en el quipo post mix (ver metodología en página 34). El volumen final obtenido de bebida carbonatada es de: 3,875 ml. Para cada muestra.

*El factor de dilución indica la cantidad de agua carbonatada adicionada al lixiviado, para obtener una bebida con una concentración de sacarosa igual a 8.

9.3.4 Metodología para el panel sensorial

a) Preparación de la muestra para el análisis de la bebida natural carbonatada tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

Para las pruebas se elaboraron cuatro formulaciones diferentes tomando como variable principal la cantidad de material vegetal contenido en el lixiviado. (Ver tabla No. 6 página 35).

Preparación de la muestra: se colocaron muestras de la bebida carbonatada, codificadas de la siguiente manera, (035) (345) (530) (245), en recipientes plásticos transparentes, colocando un vaso de descarte de muestra catada, un vaso de agua para enjuague entre muestras, galleta tipo soda, una servilleta, boleta de resultados y lápiz.

b) Evaluación sensorial de la bebida tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

Las formulaciones fueron sometidas a un proceso de evaluación sensorial en la planta piloto del Centro Universitario del Suroccidente (CUNSUROCC), en horario de 15:00 a 20:00 horas, utilizando un tiempo entre 5 a 15 minutos, por estudiantes del décimo semestre, estudiantes en EPS, egresados y docentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos, utilizando como instrumento, una prueba de escala

hedónica estructurada de siete puntos, que va de gusta mucho a disgusta mucho, evaluando las características sensoriales: color, olor, sabor y consistencia.

Tabla No. 8

Puntuación de la escala Hedónica

Me disgusta mucho	1
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta levemente	3
No me gusta ni me disgusta	4
Me gusta levemente	5
Me gusta moderadamente	6
Me gusta mucho	7

Fuente: Wittig E. 2013.

9.3.5 Metodología estadística

- a) A los resultados obtenidos se le aplicó el Método de análisis de Varianza (ANDEVA) Análisis de Varianza denominado F. de Fisher, seguido del Método de Tukey con el objeto de identificar si existe diferencia significativa entre las cuatro muestras con concentraciones diferentes, determinando con ello la formulación más aceptada por los panelistas (ver resultados en anexo 6 al 13 páginas 57 al 64).

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizaron dos paneles de evaluación sensorial, con la colaboración de 15 panelistas entrenados conformados por estudiantes de E.P.S egresados y docentes de la carrera de Ingeniería en alimentos, en la planta piloto del Centro Universitario del Suroccidente, donde se evaluaron cuatro formulaciones (ver tabla No. 7 página 36) de bebida natural carbonatado tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), los resultados de los dos paneles se analizaron mediante el método de análisis estadístico de varianza y F de Fisher para determinar la aceptabilidad y la diferencia significativa estadísticamente entre cada una de las muestras, con respecto a los atributos color, olor, sabor y consistencia.

10.1 Resultados del primer panel Sensorial

Tabla No. 9

Resumen de resultados primer panel de evaluación sensorial

ATRIBUTO	f calculada	f tabulada
Color	7,46	2,84
Olor	0,56	2,84
Sabor	5,39	2,84
Consistencia	1,92	2,84

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

En los resultados del primer panel sensorial que se presenta en la tabla anterior, se determinó que en los cuatro aspectos evaluados entre atributos (color, olor, sabor y consistencia), el atributo **color** es perceptible la diferencia debido al contenido de lixiviado en cada una de las formulaciones, ya que en los resultados del análisis de varianza **7,46** de f calculada es mayor que **2,84** de f tabulada, lo que indica que existe diferencia estadísticamente significativa, (ver resultados en anexo 6 al 13 página 57 – 64).

Así mismo los resultados del atributo **sabor**, indican la diferencia en cada una de las formulaciones, ya que en el análisis de varianza **5,39** de f calculada es mayor que **2,84** de f tabulada, lo que indica que existe diferencia estadísticamente significativa.

En las cuatro formulaciones que fueron evaluadas, la variación de **color y sabor** se debe a la cantidad de lixiviado que contiene la bebida carbonatada, específicamente la muestra con codificación No. 245 que contiene 1,29% de lixiviado (material vegetal soluble); comparada con las otras tres formulaciones las cuales contienen una cantidad lixiviado de: 0,13% para el código No. 035 y de 0,41% para el código No. 345; y 0,77% para el código No. 530.

10.2 Resultados del segundo panel sensorial

Para la realización del segundo panel sensorial, se tomaron los datos obtenidos del primer panel, considerándose las sugerencias que fueron expresadas por los panelistas, aplicando la misma técnica de análisis estadístico para las mismas formulaciones y determinar existe diferencia significativa de los atributos en cada una de las muestras.

Tabla No. 10

Resumen de resultados segundo panel de evaluación sensorial

ATRIBUTO	f calculada	f tabulada
Color	8,59	2,84
Olor	1,74	2,84
Sabor	2,89	2,84
Consistencia	2,74	2,84

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

En el segundo panel sensorial se comprobó que en las cuatro formulaciones evaluadas entre atributos, el atributo **color** persiste como diferencia debido a la variante de lixiviado (material vegetal soluble) que contiene cada una de

las muestras, ya que en los resultados del análisis de varianza **8,59** de f calculada es mayor que **2,84** de f tabulada, lo que indica que **existe diferencia estadísticamente significativa.**

En los resultados del atributo **sabor** también se comprobó que persiste la diferencia, ya que en el análisis de varianza **2,89** de f calculada es mayor que **2,84** de f tabulada, lo que indica **que existe diferencia estadísticamente significativa.**

10.3 Determinación de la aceptabilidad según escala hedónica de 7 puntos

De los resultados del primero y segundo panel sensorial, se determinó la formulación de mayor puntuación basado en la tabla de escala hedónica de 7 puntos, para establecer la estandarización del proceso y mezcla correcta de los ingredientes, con sus respectivos tiempos de deshidratado y lixiviado. Para determinar la formulación más aceptada procedió de la siguiente manera: se obtuvo la sumatoria del puntaje total para cada formulación en los cuatro atributos evaluados que son: color, olor, sabor y consistencia.

Ejemplo, para la muestra código 245 es: color = 91, olor = 76, sabor = 87, consistencia = 85, teniendo una sumatoria total de 339 puntos. Posteriormente los 4 tratamientos o sea las 4 formulaciones se multiplican por el número de repeticiones que son 15 (panelistas), dando como resultado 60, luego este divide el valor de la sumatoria de la siguiente manera: $339/60 = 5,65$ este valor indica que la muestra **gusta moderadamente.**

Tabla No. 11

Resultados de primer panel de evaluación sensorial

ATRIBUTOS	CODIGO MUESTRA			
	035	345	530	245
Color	67	83	88	91
Olor	68	71	75	76
Sabor	65	73	86	87
Consistencia	77	78	87	85
SUMATORIA	277	305	336	339
PROMEDIO	4,62	5,08	5,60	5,65

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

Tabla No. 12

Resultados de segundo panel de evaluación sensorial

ATRIBUTOS	CODIGO MUESTRA			
	035	345	530	245
Color	65	79	93	93
Olor	75	82	83	90
Sabor	65	53	78	79
Consistencia	83	75	89	93
SUMATORIA	288	289	343	355
PROMEDIO	4,80	4,82	5,72	5,92

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

Tabla No. 13

Comparación de medias según escala hedónica de siete puntos resultados del primero y segundo panel de evaluación sensorial

	PRIMER PANEL SENSORIAL				SEGUNDO PANEL SENSORIAL			
	CÓDIGO				CÓDIGO			
	035	345	530	245	035	345	530	245
PROMEDIO	4,62	5,08	5,60	5,65	4,80	4,82	5,72	5,92

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

Los valores representados en la tabla anterior, pertenecen a los promedios de cada muestra calculada según los resultados del primero y segundo panel de evaluación sensorial. En la comparación de medias del primer panel sensorial se determinó que las muestras codificadas No. 530 y 245 tienen un promedio de **5,60 y 5,65** respectivamente por lo que según la tabla de la escala hedónica de 7 puntos, están calificadas como **gusta moderadamente**, comparadas con las muestras 035 y 345 los cuales tienen un promedio de **4,62 y 5,08** y están calificadas como **gusta levemente**(ver tabla No. 8 página 38).

En los resultados del segundo panel de evaluación sensorial se mantiene el grado de aceptación hacia las formulaciones con codificación No. 530 y 245 cuyos promedios son de **5,72 y 5,92** y según tabla de escala hedónica de 7 puntos están calificadas como **gusta moderadamente**, comparadas con las formulaciones con código No. 035 y 345 con promedios de **4,80 y 4,82** y tienen una calificación como **gusta levemente**.

Al existir diferencia estadísticamente significativa en las cuatro formulaciones analizadas, se establece que la diferencia se hace presente en los atributos color y sabor especialmente en las formulaciones con codificación No. 530 y_245, cuya formulación está constituida por un porcentaje mayor de lixiviado (ver tabla No. 7 página 36).

Se establece que la muestra con codificación No. 245 es la de mayor aceptación según apreciación del grupo de panelistas, en cuya muestra predominan los atributos como: color, olor, sabor y consistencia.

10.4 Formulación más aceptada y parámetros fisicoquímicos

Tabla No. 14

Formulación seleccionada por panelistas código No. 245

Ingrediente	Valores en porcentaje (%)
Materia seca hierba María Luisa (<i>Lippia triphylla</i>)	1,29
Agua purificada	90,71
Azúcar refinada (sacarosa)	8,0
Dióxido de carbono (valor expresado en volumen)	2,5

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

La formulación más aceptada por los panelistas está representado en la tabla anterior, cuyos ingredientes son: 1,29% de hierba María Luisa, 90,71% de agua purificada, 8% de azúcar refinada (sacarosa) y 2,5 volúmenes de dióxido de carbono.

Tabla No. 15
Parámetros fisicoquímicos de formulación seleccionada por panelistas
código No. 245

Análisis	Parámetro
Grados brix bebida carbonatada	8
pH	3,5
Acidez titulable	0,0225 m-eq/cc
Dióxido de carbono	2,5 volúmenes
Factor de dilución (Agua carbonatada : Concentrado)	3,875 : 1

Fuente: Autor. Datos experimentales de investigación. 2014.

El análisis fisicoquímico realizado a la formulación más aceptada (No. 245) está representado en la tabla anterior, y el resultado es el siguiente: grados brix de bebida carbonatada: 8, pH: 3,5, Acidez titulable: 0,0225 m-eq/cc, Dióxido de carbono: 2,5 volúmenes, factor de dilución agua carbonatada y concentrado: 3,875: 1.

11. CONCLUSIONES

1. Se acepta la hipótesis planteada, Sí es factible formular, elaborar y carbonatar una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).
2. Se elaboraron cuatro formulaciones de lixiviado concentrado a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), cuya formulación está constituida por los siguientes porcentajes p/p de material vegetal: 0,5%, 1,6%, 3% y 5%, así como un porcentaje p/p de azúcar refinada (sacarosa) de 31%, y cantidades parciales de agua purificada para cada una de las cuatro muestras, basados en una muestra de 1,000 gramos.
3. Los resultados del primero y segundo panel sensorial establecen que las formulaciones con mejores atributos son: el código No. 530 y 245, debido a que es más perceptible los atributos como: Color, olor, sabor y consistencia, la cual tiene un grado de aceptación según la escala hedónica de 7 puntos de **gusta moderadamente**, comparadas con las muestras No. 035 y 345 que tiene una calificación de **gusta levemente**.
4. Debido a la diferencia estadísticamente significativa que existe en las cuatro formulaciones, se establece que la formulación con mayor aceptación según la percepción de los panelistas es la muestra No. 245, cuyos parámetros fisicoquímicos son los siguientes: grados brix bebida carbonatada 8, pH 3,5 acidez titulable 0,0225m-eq/cc, dióxido de carbono 2,5 volúmenes, factor de dilución agua carbonatada: concentrado 3,875: 1.

12. RECOMENDACIONES

1. Formular, elaborar y carbonatar la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), con contenidos de material vegetal soluble superior al 5%, esto le puede aportar mejores atributos sensoriales como: color, olor, sabor y consistencia a la bebida.
2. Realizar el estudio de la vida técnica o vida de anaquel de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), así como el estudio de presencia de microorganismos en el producto tales como: mohos, levaduras y cuentas totales.
3. Realizar estudio bromatológico a bebidas formuladas a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), antes y después del proceso de carbonatación.
4. Realizar estudio de panel de consumidores para determinar el grado de aceptación de la bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*), para determinar la posible producción y venta de la bebida.
5. Realizar estudio de la acción de la carbonatación en las bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*).

13. BIBLIOGRAFÍA

- 1) [Análisis sensorial de los alimentos \(en línea\)](#) Consultado: 21/05/2013
[Disponible:](#) www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf
- 2) *Andeva* (en línea) Consultado: 17/05/2013 Disponible en: www.mag.go.cr/rev_agr/v25n01_053.pdf
- 3) *Bebidas - ITESCAM* (en línea) Consultado: 19/05/2013. Disponible en: www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48627.
- 4) *Bióxido de Carbono (CO₂)* - CRYOINFRA (en línea) Consultado: 22/05/2013 Disponible: www.cryoinfra.com/productos-y-servicios/gases/bioxido-de-carbono-co2
- 5) [Cedrón - hierbaluisa - maríaluisa - hierbitas](#) (en línea) Consultado: 19/05/2013. Disponible en:
- 6) [Hierbaluisa - Biomanantial](#) (en línea) Consultado: 20/05/2013. Disponible en: www.biomanantial.com/hierbaluisa - - -
- 7) [Hierba luisa - Plantas Medicinales](#) (en línea) Consultado: 21/05/2013 Disponible en:
- 8) [Las Infusiones Purifican el Cuerpo - Alimentación Sanas/f](#) (en línea) Consultado: 23/05/2013 Disponible en: www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/infusion..

9) Los beneficios de la carbonatación | eHow en Español s/f (en línea)
Consultado: 23/06/2013. Disponible en: www.ehowenespanol.com >
Educación y ciencia

10) Prensa Libre.com - Té frío abre ventana en bebidas envasadas (en línea)
Consultado: 20/05/2013 Disponible en:
www.prensalibre.com.gt/economia/frio-abre-ventana-bebidas_

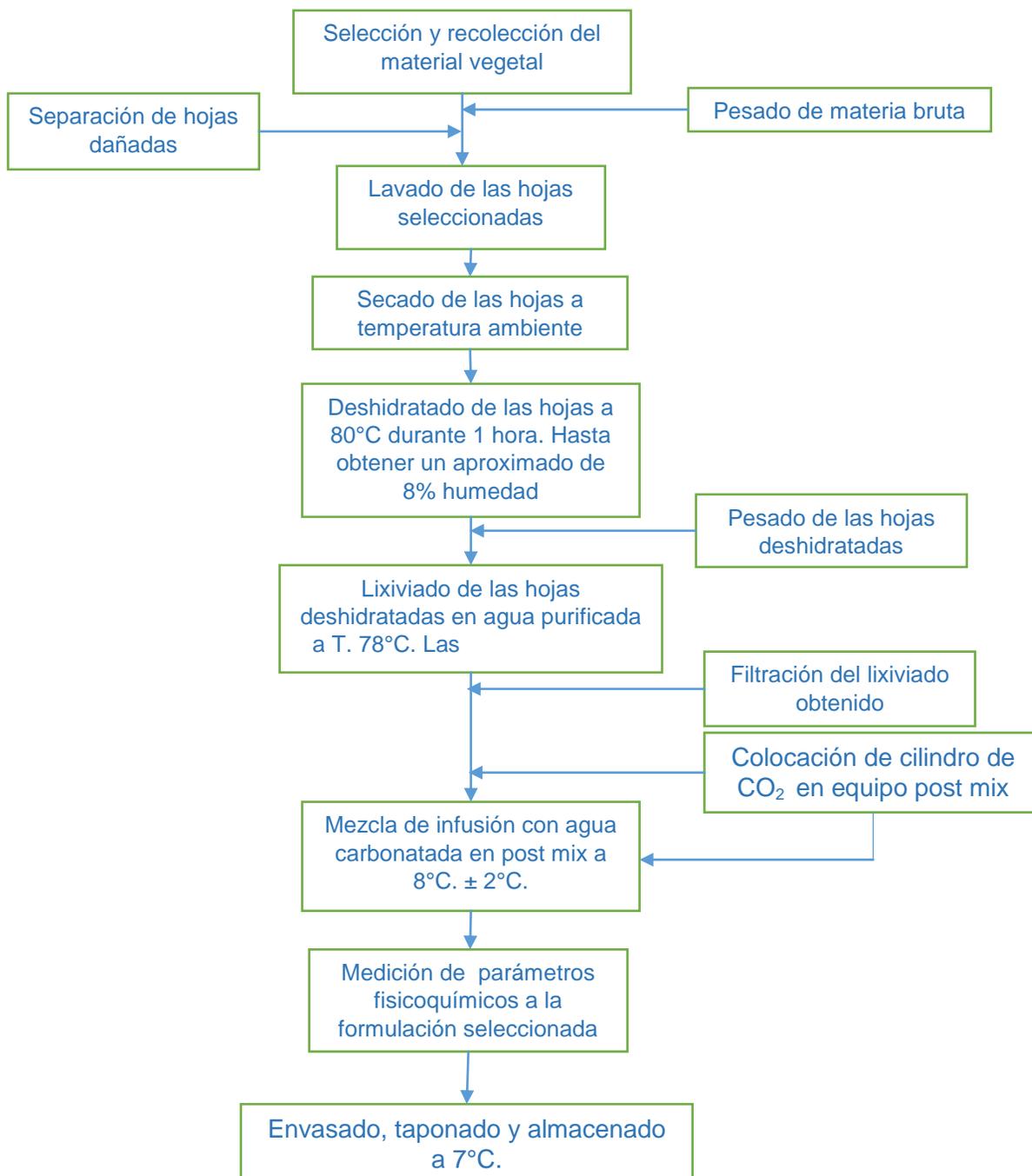

Vo. Bo. Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria
Centro Universitario del Sur Occidente
CUNSUROC



14. ANEXOS

ANEXO No. 1

Diagrama de proceso, bebida natural tipo infusión carbonatada a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)



Fuente: Elaborado por el autor. 2013.

ANEXO No. 2

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Centro Universitario de Suroccidente
 Ingeniería en Alimentos
 Planta Piloto
 Laboratorio de Evaluación Sensorial



Boleta No. _____

Fecha: _____

BOLETA DE EVALUACION SENSORIAL (panel piloto).

Instrucciones: A continuación se le presentan cuatro muestras de infusión a partir de hierba María Luisa, carbonatado de acuerdo a su preferencia, marque una X debajo del número de muestra que esté evaluando. Muchas gracias por su participación.

COLOR

	035	345	530	245
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta levemente				
No me gusta ni me disgusta				
Me disgusta levemente				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				

OBSERVACIONES: _____

OLOR

	035	345	530	245
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta levemente				
No me gusta ni me disgusta				
Me disgusta levemente				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				

OBSERVACIONES: _____

SABOR

	035	345	530	245
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta levemente				
No me gusta ni me disgusta				
Me disgusta levemente				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				

OBSERVACIONES: _____

CONSISTENCIA

	035	345	530	245
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta levemente				
No me gusta ni me disgusta				
Me disgusta levemente				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				

OBSERVACIONES: _____

ANEXO No. 3
Fotografías del proceso

Fotografía 1. Muestra de material vegetal deshidratado



Fuente: fotografía por el autor. 2014.

Fotografía 2. Preparación del lixiviado a 76°C.



Fuente: fotografía por el autor. 2014.

**Fotografía 3. Equipo Post Mix para carbonatación de bebidas
Laboratorio de ingeniería planta piloto CUNSUROC**



Fuente: fotografía por el autor. 2014.

**Fotografía 4. Muestra de tres formulaciones de bebida natural tipo infusión
carbonatado a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)**



Fuente: fotografía por el autor. 2014.

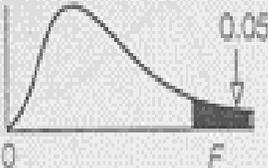
ANEXO No. 4

Diagrama de flujo analítico de la bebida natural tipo infusión carbonatado a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*) (porción de 750 ml.)

Simbología Descripción De la operación	Simbología						
	Transporte	Inspección	Operación	Demora	Operación Combinada	Almacenamiento	Tiempo
Recolección de materia prima							0,25 h.
Selección y lavado de materia prima							0,33 h.
Deshidratado de hojas seleccionadas A 80°C							1,0 h.
Pesado de componentes de formula							0,33 h.
Elaboración de infusión concentrado a 78°C							0,75 h.
Preparación de equipo de carbonatación post mix							0,16 h.
Conexión concentrado y agua purificada a equipo post mix							0,08 h.
Purgar sistema post mix hasta obtener producto en válvula principal con parámetros deseados							0,33 h.
Envasado y taponado de producto							0,16 h.
Almacenado a temperatura de 7°C							0,16 h.
Tiempo total del proceso							3,55 h.

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 5
Tabla de distribución normal estándar



Grados de libertad para el numerador

Grados de libertad para el denominador	Grados de libertad para el numerador															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos29/recepcion-senales-celulares/recepcion-senalescelulares.shtml>.

ANEXO. No 6
Análisis de resultados, primer panel de evaluación sensorial
Atributo color

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo COLOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X1	X2	X3	X4	
1	4	7	6	6	23
2	5	6	6	7	24
3	5	6	6	5	22
4	6	7	6	7	26
5	4	5	6	5	20
6	3	4	4	6	17
7	2	3	6	6	17
8	7	6	7	4	24
9	4	5	6	6	21
10	4	7	6	6	23
11	6	7	4	7	24
12	5	6	6	7	24
13	5	4	7	6	22
14	3	5	6	6	20
15	4	5	6	7	22
Sumatoria	67	83	88	91	329

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	88,98	59		
Tratamiento	22,85	3	7,62	2,84
Bloques	23,23	14	1,66	2,12
Error	42,90	42	1,02	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 7
Análisis de resultados, primer panel de evaluación sensorial
Atributo olor

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo OLOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X1	X2	X3	X4	
1	6	3	3	4	16
2	3	3	3	5	14
3	4	7	6	4	21
4	6	6	6	6	24
5	5	5	7	6	23
6	4	2	6	4	16
7	2	5	4	4	15
8	6	5	5	7	23
9	3	6	6	7	22
10	4	6	7	6	23
11	5	6	5	7	23
12	4	4	5	4	17
13	3	4	4	4	15
14	7	2	2	2	13
15	6	7	6	6	25
Sumatoria	68	71	75	76	290

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	134,33	59		
Tratamiento	2,73	3	0,91	2,84
Bloques	62,83	14	4,49	2,12
Error	68,77	42	1,64	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 8
Análisis de resultados, primer panel de evaluación sensorial
Atributo sabor

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo SABOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X1	X2	X3	X4	
1	3	6	6	6	21
2	5	5	6	6	22
3	5	6	6	6	23
4	7	7	7	7	28
5	5	6	7	7	25
6	3	6	7	6	22
7	4	2	5	6	17
8	6	5	5	5	21
9	3	4	5	6	18
10	5	5	6	6	22
11	6	6	7	6	25
12	1	2	7	6	16
13	5	3	4	2	14
14	2	5	2	6	15
15	5	5	6	6	22
Sumatoria	65	73	86	87	311

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	136,98	59		
Tratamiento	22,58	3	7,53	2,84
Bloques	55,73	14	3,98	2,12
Error	58,67	42	1,40	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 9
Análisis de resultados, primer panel de evaluación sensorial
Atributo consistencia

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo CONSISTENCIA				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	5	6	5	5	21
2	6	6	6	6	24
3	5	6	6	7	24
4	6	6	6	6	24
5	6	6	7	7	26
6	6	6	7	6	25
7	3	4	4	6	17
8	6	5	5	5	21
9	7	6	5	4	22
10	4	4	6	5	19
11	6	7	6	7	26
12	4	5	6	7	22
13	5	3	6	5	19
14	2	2	6	2	12
15	6	6	6	7	25
Sumatoria	77	78	87	85	327

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	92,85	59		
Tratamiento	4,98	3	1,66	2,84
Bloques	51,60	14	3,69	2,12
Error	36,27	42	0,86	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 10
Análisis de resultados, segundo panel de evaluación sensorial
Atributo color

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo COLOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	O35	345	530	245	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	7	6	6	7	26
2	3	3	6	5	17
3	3	6	6	6	21
4	1	4	6	7	18
5	5	6	7	6	24
6	3	3	6	5	17
7	6	7	5	6	24
8	5	6	7	6	24
9	5	6	7	7	25
10	5	6	7	5	23
11	6	6	7	7	26
12	7	4	5	7	23
13	4	6	7	5	22
14	4	4	5	7	20
15	1	6	6	7	20
Sumatoria	65	79	93	93	330

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	127,00	59		
Tratamiento	35,93	3	11,98	2,84
Bloques	32,50	14	2,32	2,12
Error	58,57	42	1,39	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 11
Análisis de resultados, segundo panel de evaluación sensorial
Atributo olor

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo OLOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	6	5	5	6	22
2	4	5	5	6	20
3	6	7	6	5	24
4	1	5	2	6	14
5	6	7	7	6	26
6	3	5	7	6	21
7	7	6	2	5	20
8	5	5	6	7	23
9	5	6	7	7	25
10	5	5	5	3	18
11	6	6	7	7	26
12	7	5	6	6	24
13	5	6	7	6	24
14	5	5	6	7	23
15	4	4	5	7	20
Sumatoria	75	82	83	90	330

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	105,00	59		
Tratamiento	7,53	3	2,51	2,84
Bloques	37,00	14	2,64	2,12
Error	60,47	42	1,44	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 12
Análisis de resultados, segundo panel de evaluación sensorial
Atributo sabor

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo SABOR				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	035	345	530	245	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	2	2	6	6	16
2	3	2	3	7	15
3	6	2	7	6	21
4	6	3	2	5	16
5	5	2	6	5	18
6	2	6	6	4	18
7	4	2	7	2	15
8	6	6	6	3	21
9	6	6	6	6	24
10	2	5	7	5	19
11	2	6	3	6	17
12	3	2	6	7	18
13	7	3	2	4	16
14	6	4	4	7	21
15	5	2	7	6	20
Sumatoria	65	53	78	79	275

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coefficiente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	200,58	59		
Tratamiento	30,18	3	10,06	2,84
Bloques	24,33	14	1,74	2,12
Error	146,07	42	3,48	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

ANEXO No. 13
Análisis de resultados, segundo panel de evaluación sensorial
Atributo consistencia

NUMERO PANELISTAS	Análisis de atributo CONSISTENCIA (viscosidad)				Σ bloques
	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	O35	345	530	245	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	6	6	7	7	26
2	4	4	6	6	20
3	7	7	6	6	26
4	4	7	5	6	22
5	6	1	7	6	20
6	6	7	7	7	27
7	7	6	7	7	27
8	6	6	6	7	25
9	4	4	4	4	16
10	6	5	4	6	21
11	6	2	6	7	21
12	4	2	6	7	19
13	7	6	6	5	24
14	6	6	6	5	23
15	4	6	6	7	23
Sumatoria	83	75	89	93	340

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

Coeficiente de Variacion	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. Tabulada
Total	111,33	59		
Tratamiento	12,27	3	4,09	2,84
Bloques	36,33	14	2,60	2,12
Error	62,73	42	1,49	

Fuente: Elaborado por el autor. 2014.

15. GLOSARIO

Alimento: Es cualquier sustancia (sólida o líquida) normalmente ingerida por los seres vivos con fines: nutricionales: regulación del metabolismo y mantenimiento de las funciones fisiológicas, como la temperatura corporal. Psicológicos: satisfacción y obtención de sensaciones gratificantes.

Aceites esenciales: Son mezclas de varias sustancias químicas biosintetizadas por las plantas, que dan el aroma característico a algunas flores, árboles, frutos, hierbas, especias, semillas y a ciertos extractos de origen animal ([almizcle](#), [civeta](#), [ámbar gris](#)). Se trata de productos químicos intensamente aromáticos, no grasos (por lo que no se enrancian), volátiles por naturaleza (se evaporan rápidamente) y livianos (poco densos). Son insolubles en agua, levemente solubles en vinagre, y solubles en alcohol, grasas, ceras y aceites vegetales. Se oxidan por exposición al aire. Se han extraído más de 150 tipos, cada uno con su aroma propio y virtudes curativas únicas. Proceden de plantas tan comunes como el perejil y tan exquisitas como el jazmín. Para que den lo mejor de sí, deben proceder de ingredientes naturales brutos y quedar lo más puro posible.

Alimentos deshidratados: Se les extrae, parcial o totalmente, el agua que contenían originalmente. La técnica más utilizada en la deshidratación de alimentos es el secado.

ANDEVA: El análisis de varianza, con siglas ANDEVA es la técnica que compara las medias de 3 o más poblaciones.

Las principales premisas de ANDEVA son:

- 1) Poblaciones normalmente distribuidas
- 2) Varianzas poblacionales iguales o casi iguales.
- 3) Muestreo aleatorio extraído de las poblaciones

Bebida: Es cualquier líquido que se ingiere y aunque la bebida por excelencia es el agua, el término se refiere por antonomasia a las bebidas alcohólicas y las bebidas gaseosas. Las infusiones también son un ejemplo de uso masivo de bebidas.

Bebida carbonatada: La gaseosa (también llamada refresco o bebida carbonatada), es una bebida saborizadas, efervescente (carbonatada) y sin alcohol. Estas bebidas suelen consumirse frías, para ser más refrescantes y para evitar la pérdida de dióxido de carbono, que le otorga la efervescencia.

Decocción: Toda bebida, medicinal o de degustación, o de simple consumo nutritivo hecha de vegetales u otras sustancias tras haber sido filtradas por un líquido mientras éste estaba en ebullición.

Edulcorar: Endulzar con sustancias naturales, como el azúcar y la miel, o sintéticas, como la sacarina, cualquier producto de sabor desagradable o insípido: edulcorar el café.

Estadística: Es una ciencia formal referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, ya sea para ayudar en la resolución de la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional.

Evaluación sensorial: Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos.

Hierba *f.* BOT. Planta cuyo tallo, a distinción del de los árboles y arbustos, no desarrolla tejido leñoso y solo persiste hasta dar flores y frutos.

Hierba luisa: Es un arbusto caduco que puede alcanzar unos dos metros de altura o bastante más, según la tierra y el clima en el que se cultive, agradece el sol y el agua, y las temperaturas cálidas, es en estos lugares donde la planta tiene mayor envergadura. Sus hojas son verdes y muy perfumadas, características por su fragancia a limón debido a los terpenos, el principal aceite esencial de la Hierba luisa es el citral, pero además contiene limoneno y otros terpenos con notas florales.

Infusión: (Para indigestiones carminativa y sedante, mal aliento, insomnio y náuseas). En una taza de agua hervida, se ponen tres hojas de la planta fresca o seca. Se deja reposar y se bebe sola o endulzada con miel. Se toman tres o cuatro tazas al día.

Limoneno: Es una sustancia natural que se extrae del aceite de las cáscaras de los [cítricos](#) y que da el olor característico a los mismos. Pertenece al grupo de los [terpenos](#), en concreto a de los [limonoides](#), que constituyen una de las más amplias clases de alimentos funcionales y Fito nutrientes, funcionando como antioxidantes.

Té helado o frío: (en inglés ice tea) se trata de una forma helada de té, servida a menudo en un vaso con hielo. Cualquier variedad de té puede ser susceptible de ser empleado como té helado, depende de los gustos particulares. Hoy en día existen marcas comerciales que distribuyen el té en botella o en lata aunque el porcentaje de té que contienen es muy bajo, por tanto, es mejor preparar el té helado con cualquiera de las variedades puras o aromatizadas que se pueden encontrar en las tiendas especializadas.

PET: El PET (Poli Etilén Tereftalato) perteneciente al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres, fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras. Se debe recordar que su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto. Recién a partir de 1946 se lo empezó a utilizar industrialmente como fibra y su uso textil ha proseguido hasta el presente. En 1952 se lo comenzó a emplear en forma de film para el embasamiento de alimentos.

Lixiviación: La lixiviación, o extracción sólido-líquido, es un proceso en el que un [disolvente](#) líquido pasa a través de un sólido pulverizado para que se produzca la disolución de uno o más de los componentes solubles del sólido.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 14 de julio de 2014.

Señores
Miembros Comisión de Trabajo de Graduación
Ingeniería en Alimentos
CUNSUROC

Estimados Señores:

Cordialmente nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos revisado el documento de trabajo de graduación, titulado **"ELABORACIÓN FORMULACIÓN Y CARBONATACIÓN DE UNA BEBIDA NATURAL TIPO TÉ A PARTIR DE HIERBA MARÍA LUISA (*Lippia Triphylla*)"** Elaborado por el estudiante: Maynor Mateo Tzún Gómez, con número de carne 200340923. Y consideramos que reúne a satisfacción los requisitos exigidos por la Carrera de Ingeniería en Alimentos, para que continúe el proceso correspondiente.

Sin otro particular, nos suscribimos, atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Inga. En Al. Astrid Desiré Argueta del Valle
Asesora Principal


Inga. En Al. Aurora Carolina Estrada
Asesora Adjunta


Ing. En Al. Jorge Bautista Cancinos
Asesor Adjunto



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 26 de agosto de 2014

Señores
Miembros Comisión de Trabajo de Graduación
Ingeniería en Alimentos
CUNSUROC

Estimados Señores:

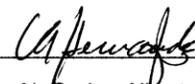
Cordialmente nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos revisado el documento de trabajo de graduación, en su fase de seminario 2, titulado **“Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba maría luisa (*Lippia triphylla*)”**. Elaborado por el estudiante: Maynor Mateo Tzún Gómez, con número de carné 200340923. Y consideramos que reúne a satisfacción los requisitos exigidos por la Carrera de Ingeniería en Alimentos, para que continúe el proceso correspondiente.

Sin otro particular, nos suscribimos, atentamente,

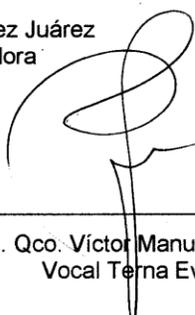
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Sammy Alexis Ramírez Juárez
Pdte. Terna Evaluadora



Ing. En Al. Carlos Alberto Hernández
Secretario Terna Evaluadora



Ing. Qco. Víctor Manuel Nájera Toledo
Vocal Terna Evaluadora

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Mazatenango, Suchitepéquez

Mazatenango, 29 de agosto de 2014.

Dr. Marco Antonio Del Cid Flores
Coordinador, Carrera de Ingeniería en Alimentos
Centro Universitario de Suroccidente

Respetable Doctor Del Cid Flores:

Por este medio solicito reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas.

Por este medio le informo que se ha recibido el informe de los asesores nombrados para examinar en seminario II, al estudiante T.U. Mynor Mateo Tzún Gómez, con número de carné 20340923 con el tema de trabajo de graduación titulado: **"Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba maría luisa (Lippia triphylla)"**.

Luego de haber sido constatado que fueron hechas todas las correcciones que los asesores emitieron, hacemos entrega de dicho informe.

Atentamente,

M.Sc. Sammy Alexis Ramírez Juárez
Secretario de la Comisión de Trabajo de Graduación

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 05 de Septiembre de 2014

Doctora
Alba Ruth Maldonado de León
Directora
Centro Universitario de Sur Occidente

Respetable Doctora:

Por medio de la presente me permito informar que el estudiante **T.U. Maynor Mateo Tzun Gómez**, quien se identifica con número de carné 200340923, ha concluido satisfactoriamente el proceso de evaluación de su Trabajo de Graduación titulado **“Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia triphylla*)”**.

Por tal razón la Carrera de Ingeniería en Alimentos, considera que ha llenado los requisitos exigidos para optar el título que lo acredita como Ingeniero en Alimentos, con el grado Académico de Licenciado.

Remito por este medio el documento final, para su consideración y emitir la orden de **IMPRIMASE**.

Sin otro particular, me suscribo de Ud.

Deferentemente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ph.D. Marcó Antonio del Cid Flores
Coordinador Ingeniería en Alimentos





CUNSUROC/USAC-I-51-2014

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, diecisiete de septiembre de dos mil catorce_____

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes de la Comisión de Tesis y del Secretario del comité de Tesis, SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: **“FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y CARBONATACIÓN DE UNA BEBIDA NATURAL TIPO INFUSIÓN A PARTIR DE HIERBA MARÍA LUISA (*Lippia triphylla*)”** del estudiante: **Maynor Mateo Tzun Gómez**, carné **200340923** de la carrera Ingeniería en Alimentos.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

DRA. ALBA RUTH MALDONADO DE LEÓN
DIRECTORA



/gris