

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

DERECHOS DE PUBLICACIÓN

DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

Capítulo VI, Art. 46

“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”

PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



“No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO
FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
“JULIA HILL DE O’SULLIVAN”



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

“Desarrollo de un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) y sus análisis microbiológicos y fisicoquímico”

Monografía presentada para optar al título de:

Ingeniero en Alimentos

Presentado por:

Marcelo José Martínez Miranda

Asesor:

Dr. Jorge López Padilla

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, 5 DE AGOSTO 2017



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

AUTORIDADES

Dr. David Escobar Galindo
RECTOR

Dr. José Enrique Sorto Campbell
VICERRECTOR
VICERRECTOR ACADÉMICO

Lic. María Georgia Gómez de Reyes
DECANA DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
“JULIA HILL DE O’SULLIVAN”

Lic. Lilian Carmen Carreño
COORDINADOR DE LA CARRERA
TRIBUNAL CALIFICADOR

Lic. María Georgina Gómez de Reyes
PRESIDENTE DEL JURADOR EVALUADOR

Lic. Lilian Carmen Carreño
JURADO EVALUADOR

Lic. Silvana Hernández
JURADO EVALUADOR

Dr. Jorge Edmundo López Padilla
ASESOR

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, 5 DE AGOSTO 2017



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola

ORDEN DE IMPRIMATUM DE LA MONOGRAFÍA

Tema:	<i>"Desarrollo de un té de infusión de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) y canela (<i>Cinnamomum verum</i>) y sus análisis microbiológicos y fisicoquímico"</i>
-------	---

PRESENTADO POR:

Egresado 1:	MARCELO JOSÉ MARTÍNEZ MIRANDA
Egresado 2:	
Egresado 3:	

UNIVERSIDAD Dr. JOSE MATIAS DELGADO
FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACION AGRICOLA
COMITE DE TESIS

Lic. Lilian Carmen Carreño
Coordinador de Comité Evaluador

Lic. María Georgia Gómez de Reyes
Miembro de Comité Evaluador

Lic. Silvana Hernández
Miembro de Comité Evaluador

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), con la finalidad de crear y desarrollar un producto alimenticio innovador, nutritivo, relajante y digestivo; el cual se le realizó un análisis sensorial, un análisis microbiológico y un análisis fisicoquímico para garantizar al consumidor que es un producto inocuo. Cabe destacar que para el desarrollo de este producto alimenticio se realizaron 2 formulaciones diferentes que fueron sometidas a una evaluación de aceptabilidad por medio de un análisis sensorial a panelistas no entrenados (estudiantes de la facultad de Agricultura e Investigaciones Agrícolas de la Universidad Dr. José Matías Delgado), en donde se utilizó una escala hedónica con 9 puntos, donde se evalúa la apariencia, el color, el olor, la textura y sabor; la formulación más aceptada por los panelistas fue la que contenía más porcentaje de canela (*Cinnamomum verum*) y menos porcentaje de jengibre (*Zingiber officinale*). Posteriormente se le realizó un análisis microbiológico y fisicoquímico a la formulación más aceptada, en las instalaciones de FUSADES (Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social). Comparando el contenido del análisis microbiológico con los parámetros de la norma del RTCA 67.04.50:08, se destaca que el té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) cumple con los parámetros permitidos garantizando la inocuidad del producto alimenticio. El contenido del análisis fisicoquímico presenta un 9.08% de humedad el cual es permitido para este tipo de alimentos.

Palabras claves: RTCA, Panelistas, Inocuidad.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	i
Capítulo I: El Problema.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.1. Enunciado del problema	1
1.2. Delimitación del problema	2
1.3. Justificación de la investigación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
Capítulo II: Marco Referencial	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Marco Normativo	6
2.2.1. Norma para la elaboración de té de Infusión	6
2.3. Marco Histórico	7
2.3.1. Historia del té	7

2.3.2. Reseña histórica del jengibre	8
2.3.3. Reseña histórica de la canela	8
2.4. Marco Teórico	9
2.4.1. Infusión	9
2.4.2. Deshidratación	9
Capítulo III: Marco Metodológico	10
3.1. Segmento Objetivo	10
3.2. Proceso de elaboración del producto	10
3.3. Proceso de obtención de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) deshidratado	11
3.4. Proceso de obtención de la canela (<i>Cinnamomum verum</i>) deshidratada ...	12
3.5. Método y técnica de la investigación	13
3.6. Metodología para la realización del té de infusión de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) y canela (<i>Cinnamomum verum</i>)	13
3.7. Descripción del proceso de la elaboración del té de infusión de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) y canela (<i>Cinnamomum verum</i>)	15
3.8. Formulación del té jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) y canela (<i>Cinnamomum verum</i>)	16
3.9. Metodología de análisis.....	16

3.9.1. Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos	16
3.9.2. Análisis sensorial	17
Capítulo IV: Análisis de los Resultados	18
4.1. Análisis Sensorial	18
4.1.1. Anova.....	19
4.1.2. Cuadro de análisis de varianza.....	25
4.2. Gráficos de aceptación de muestra	26
4.2.1. Formulación 1	26
4.2.2. Formulación 2	26
4.2.3. Gráfico de comparación de Formulaciones	27
4.3. Análisis de los resultados Físicoquímicos	27
4.4. Análisis de los resultados Microbiológicos	28
Conclusiones	29
Recomendaciones	31
Bibliografía.....	32
Anexo	35
Resultados de Análisis	35

Análisis Microbiológico.....	35
Análisis Físicoquímico.....	36
Fotos.....	37

Índice de Tablas

Tabla 1. Formulación del Té	16
Tabla 2. Tabulación de Datos.....	18
Tabla 3. Análisis de Varianza	25
Tabla 4. Formulación 1	26
Tabla 5. Formulación 2.....	26

Índice de Figuras

Figura 1. Jengibre Fresco.....	37
Figura 2. Jengibre Deshidratado	37
Figura 3. Jengibre Apto para Deshidratar – Marcelo Miranda	37
Figura 4. Análisis Sensorial – Lic. Carreño.....	37

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), como un producto alimenticio digestivo y relajante.

En el capítulo uno, se destaca la problemática de la presente investigación, la delimitación de la problemática que es el tiempo y espacio que se llevara la investigación, la justificación del problema y los objetivos a cumplir, con el fin de determinar la importancia del desarrollo de un té relajante y digestivo.

En el capítulo dos, se refleja la información de esta investigación recopilada en diferentes puntos, como son los antecedentes de la investigación, historia del jengibre y de la canela, marco teórico de la investigación, y las normas que se deben cumplir en este tipo de alimentos; de igual manera en este capítulo se manifiesta de manera individual las propiedades de la materia prima y como estas al ser asociadas entre si ayudan a obtener el producto final.

En el capítulo tres, se manifiesta la metodología de la investigación en donde se destaca los procesos de obtención de la materia prima, el método utilizado para la elaboración del té de jengibre y canela, y las diferentes formulaciones que se realizaron; en este capítulo se hace referencia a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos para determinar los límites permitidos para este tipo de producto alimenticio.

En el capítulo cuatro, se destacan los resultados de la investigación; en el análisis sensorial se identifica la formulación más aceptada tomando como referencia los resultados de los panelistas; en los resultados del análisis microbiológico se establece que el producto alimenticio es inocuo para el consumidor; de igual manera con los resultados del análisis fisicoquímico se manifiesta cuáles son los nutrientes que contiene y cuáles son los aportes al organismo.

Finalmente se ofrece las conclusiones de la investigación, en donde se declara de la mejor manera la importancia de la investigación; tomando esta investigación como un aporte importante para personas que consumen periódicamente té; dando como finalizada la investigación.

Y se presenta una serie de recomendaciones para la realización de productos alimenticios que puedan aportar para la relajación e indigestión.

Posteriormente se reflejan las referencias bibliográficas que se han tomado como base para esta investigación; así como también se refleja un anexo en donde se manifiesta los resultados de los análisis y fotos que se tomaron a lo largo de toda la investigación.

Capítulo I: El Problema

1.1. Planteamiento del Problema

En la presente investigación se destaca la importancia de los beneficios que aporta el jengibre para la elaboración de un té como producto alimenticio que sea de bajo costo, fácil de preparar y con un alto valor nutritivo alto, por lo que se le añade canela para brindarle un mejor sabor, un balance nutritivo y la aceptación de los consumidores.

1.1.1. Enunciado del problema

El objetivo de esta investigación es conocer el potencial que puede tener el té de jengibre y canela como producto alimenticio, preparado en bebida caliente cuya finalidad es digestiva y relajante. Sabemos que: la indigestión por lo general no es un problema de salud, sino que es una sensación vaga de malestar en la parte superior del abdomen o vientre ^{6 p. 2 p. 1}, en donde suele suceder durante o después de comer. Es bueno conocer también que: el estrés es un sentimiento de tensión física o emocional, puede provenir de cualquier situación o pensamiento que haga sentir a una persona frustrada, furiosa o nerviosa ^{10 p.3 p. 1}; Estas sensaciones y situaciones que pasan a menudo a personas tanto como a niños, adolescentes y adultos ha generado que dicha investigación se enfoque en conocer sobre los aportes tanto nutricionales, relajantes y digestivas que puede aportar el jengibre y la canela.

1.2. Delimitación del problema

En la presente investigación se evaluó la aceptación de un té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), en la cual se elaboró por medio del proceso de deshidratación con la finalidad de obtener un té digestivo, relajante y nutritivo.

La investigación de la elaboración del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) se realizó en las instalaciones de la Universidad Dr. José Matías Delgado, en el campus número uno, en la planta Piloto de la Facultad de Agricultura e Investigaciones Agrícolas, el cual está ubicado en el municipio de Antiguo Cuscatlán, departamento de La Libertad, El Salvador. El tiempo que tomó la investigación está comprendido en un promedio de 6 meses.

La materia prima se obtuvo del Súper Selectos de Santa Elena, ubicado en Antiguo Cuscatlán, La Libertad y del Mercado del municipio de San Marcos, San Salvador.
Materia Prima: - jengibre (*Zingiber officinale*) - Canela (*Cinnamomum verum*).

El análisis sensorial se realizó en las instalaciones de la Universidad Dr. José Matías Delgado, en el campus número uno, en la Facultad de Agricultura e Investigaciones Agrícolas en el aula N° 3, con un grupo pequeño de estudiantes, se utilizará como método de evaluación la escala hedónica.

1.3. Justificación de la investigación

La importancia de esta investigación es conocer la aceptación de un té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), el cual se medirá mediante un análisis sensorial con estudiantes de la facultad de Agricultura e Investigaciones Agrícolas de la Universidad Dr. José Matías Delgado.

Cabe mencionar que: el jengibre tiene una gran variedad de ácidos, como por ejemplo el linoléico, el ascórbico y el glutamínico. También tiene fibras, aminoácidos, aceites esenciales y varios minerales como el aluminio, fósforo, cobalto, zinc y manganeso¹² p. 2 p. 3. También es importante recalcar que la canela es rica en fibra; por cada 100 g, de canela contienen 54,3 g de fibra. La cantidad de calcio que tiene es de 1228 mg por cada 100 g. Y con una cantidad de 38,07mg por cada 100g, la canela también es uno de los alimentos con más hierro.

Por lo que se vuelve necesario conocer, explotar y desarrollar estos alimentos, es por ello que se realizó una investigación sobre la elaboración de un té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) determinando su factibilidad y aceptabilidad así como también su valor nutricional.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Elaborar un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*)

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar mediante un análisis sensorial la aceptación del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) para conocer las propiedades funcionales.
- Delimitar que tan perecedero es el té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) a través de un análisis físicoquímico y microbiológico.
- Conocer las propiedades funcionales que aporta el jengibre (*Zingiber officinale*) y la canela (*Cinnamomum verum*) como producto alimenticio.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1. Antecedentes

- 2.1.1 Según una investigación de una revista de la Escuela Politécnica, Ecuador, Acuna y Torres ^{85p}: Con la finalidad de conocer las características del proceso de secado en el rizoma, se construyeron las curvas de secado a diferentes temperaturas (55°C, 65°C, y 75°C), utilizando una estufa de aire caliente, y se realizó la extracción de la oleorresina del material deshidratado para verificar que temperatura conservo en mayor grado los principios aromáticos y pungentes del jengibre. Desde el punto de vista tecnológico y nutricional, los procesos térmicos que están diseñados con altas temperaturas a cortos tiempos, son importantes para evitar pérdidas nutricionales y funcionales por el excesivo calentamiento durante el secado, por esta razón, el proceso de secado se inició a 75°C durante los primeros 90 min, y terminó a 55°C hasta llegar a la deshidratación ^{8 p. 5 p. 1}.
- 2.1.2 Con base a la investigación de Herrera de la Escuela Politécnica, Ecuador, para optar al título de Bioquímico-Farmacéutico (2010): Se comprobó que el extracto acuoso de canela (*Cinnamomum verum*) tiene actividad hipoglicemiante, al reducir los niveles de glucosa (60-90mg/dL) en ratas (*Rattus norvegicus*) con patología inducida (>300mg/dL), después de un tratamiento de quince días ⁵.

2.1.3 Según una investigación de la Universidad tecnológica de Pereira, de la facultad de tecnología escuela de química, Colombia de Sánchez y Romero (2009): Los resultados obtenidos concluyen que el producto soluble a base de jengibre (*Zingiber officinale roscoe*) saborizada con limoncillo (*cimbopogon citratus*) es una bebida aromática que puede ser consumida sin ninguna restricción; se desarrolló una formulación para la elaboración de un té con base principal el jengibre y (*Zingiber officinali roscoe*) saborizado con limoncillo (*cimbopogon citratus*). Que cumple con la normatividad exigida por INVIMA; el porcentaje de humedad del te es del 8.4%este es un valor de bajo que demuestra que es producto no perecedero y que puede ser conservado a condiciones ambientales; las características microbiológicas del producto son óptimas ya que el recuento de unidades formadoras de colonia fue de cero es decir condiciones de inocuidad ^{11 p. 3}.

2.2. Marco Normativo

2.2.1. Norma para la elaboración de té de Infusión

Con base a la norma del Reglamento Técnico Centroamericano Alimentos (RTCA) 67.04.50:08, en la clasificación de grupo 14: bebidas no alcohólicas, según la norma establece que: esta categoría se divide en las amplias categorías de bebidas envasadas no carbonatadas, néctares, jugos no pasteurizadas, agua envasada, té y hierbas para infusión ^{9 p. 2}.

Para poder lanzar un producto innovador al mercado es necesario contar con la norma que acredite que el producto alimenticio es inócuo, por ende esta norma establece análisis físico-químico para garantizar su inocuidad, según la norma 67.04.50:08 establece que: “el grupo 14: bebidas no alcohólicas, en el subgrupo del alimento: 14.5 té y hierbas para infusión;⁹ Por lo tanto la norma menciona que: los análisis físico-químico son: Escherichia coli (<3 NMP) y Salmonella (ausencia total).⁹

2.3. Marco Histórico

2.3.1. Historia del té

No existe una fecha exacta sobre el origen del té, sin embargo: La historia y orígenes del té son muy complejos y se remonta a muchos siglos atrás, difundida entre múltiples culturas durante muchos siglos. Según la leyenda popular China, el descubrimiento del té fue una maravillosa coincidencia. Su descubrimiento se atribuye al erudito emperador chino Shen Nung – en el 2000 AC-, quien durante su mandato ordenó como obligatorio hervir toda el agua destinada para el consumo humano. Un día, mientras descansaba a la sombra de un árbol de té silvestre, una ligera brisa de verano agitó las ramas del árbol, desprendiendo varias hojas de sus ramas. Por buena fortuna, las hojas cayeron en el agua que estaba hirviendo. La infusión adquirió entonces un aroma agradable, que despertó la curiosidad del monarca por probar tal mezcla. La bebida, deliciosamente refrescante y reconstituyente, le cautivó instantáneamente^{1 p. 1}.

2.3.2. Reseña histórica del jengibre

El jengibre: es originario del este de Asia. Las culturas Hindúes y Chinas lo han utilizado por milenios como un alivante digestivo.

Los chinos consideran el jengibre como el yang, o comida picante, la cual equilibra la comida fría ying para crear armonía. Los griegos romanos, también lo utilizaban para este propósito. Impactó Europa y América cuando se estableció a sí mismo como una hierba medicinal y se convirtió en popular como una bebida suave. (Ginger ale, ginger beer, y ginger tea) para alivios estomacales ^{7 p. 5}.

2.3.3. Reseña histórica de la canela

La canela: ha sido conocida y apreciado desde la antigüedad. La canela se hace de la corteza interna de cuatro especies principales de la canela (Cinnamomum, Lauraceae). C. verum canela puede producir una calidad muy buena llamada "canela de Ceilán". Principalmente comercializado en forma de tubos de la corteza de la herida o chips, canela bruto es de una calidad que varía dependiendo de varios factores, incluyendo las especies y el método de preparación de la corteza. Canela de Ceilán se vende clasificada en las categorías estándar que se basan en su calidad. El compuesto principal responsable del aroma de la canela es cinamaldehído. En bruto, aceites esenciales u oleorresinas, la especia se utiliza ampliamente en los alimentos de sabor y el perfume. Indonesia es, el principal productor de casia (70%). América del Norte es el mayor importador. Sri Lanka proporciona el 90% de la canela de Ceilán. Las cantidades comercializadas aceite

esencial de casia, producida casi exclusivamente en China entre 100 y 125. En terceras especias producidas en todo el mundo, canela proviene principalmente de Indonesia y Sri Lanka. La producción de aceites esenciales está plagado de problemas de adulteración difícil destacar ⁴.

2.4. Marco Teórico

2.4.1. Infusión

Según la enciclopedia más famosa de internet nos da como referencia que infusión se entiende como: bebida obtenida de las hojas, las flores, las raíces, las cortezas, los frutos o las semillas de ciertas hierbas y plantas, que pueden ser aromáticas o no. En concreto, a dichas hojas, flores, frutos o semillas se les vierte agua caliente ^{2 p. 1}.

2.4.2. Deshidratación

Según el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Y Forestal (CENTA): La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Los alimentos deshidratados no necesitan ser refrigerados y conservan mejor sus componentes nutricionales ya que el proceso es simple y fácil de realizar. Este método consiste en remover el agua de los alimentos hasta que su contenido se reduzca a un 10% o 20% con el objeto de prolongar la vida útil de los productos agrícolas ^{3 p. 1}.

Capítulo III: Marco Metodológico

3.1. Segmento Objetivo

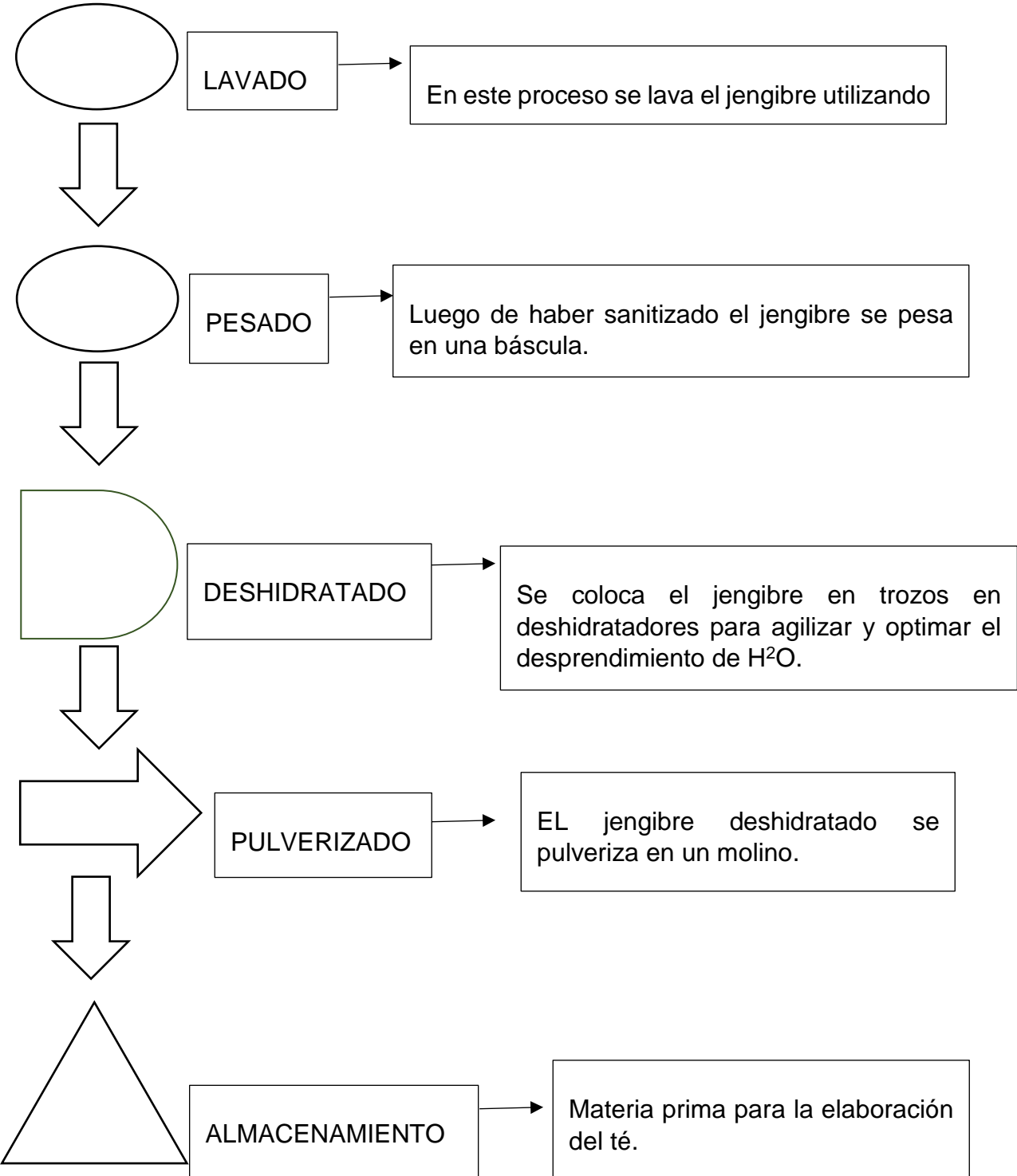
En la presente investigación se elaboró un té de infusión de jengibre y canela con el fin de proporcionar una nueva alternativa a los consumidores de una bebida caliente cuyos beneficios son:

- ✚ Digestivo
- ✚ Es Antioxidante
- ✚ Estimula la secreción natural de insulina en el organismo.
- ✚ Previene la obesidad
- ✚ Reduce el estrés
- ✚ Reduce en un tiempo significativo infecciones (antibiótico natural)
- ✚ Regula la glucosa en la sangre
- ✚ Relajante

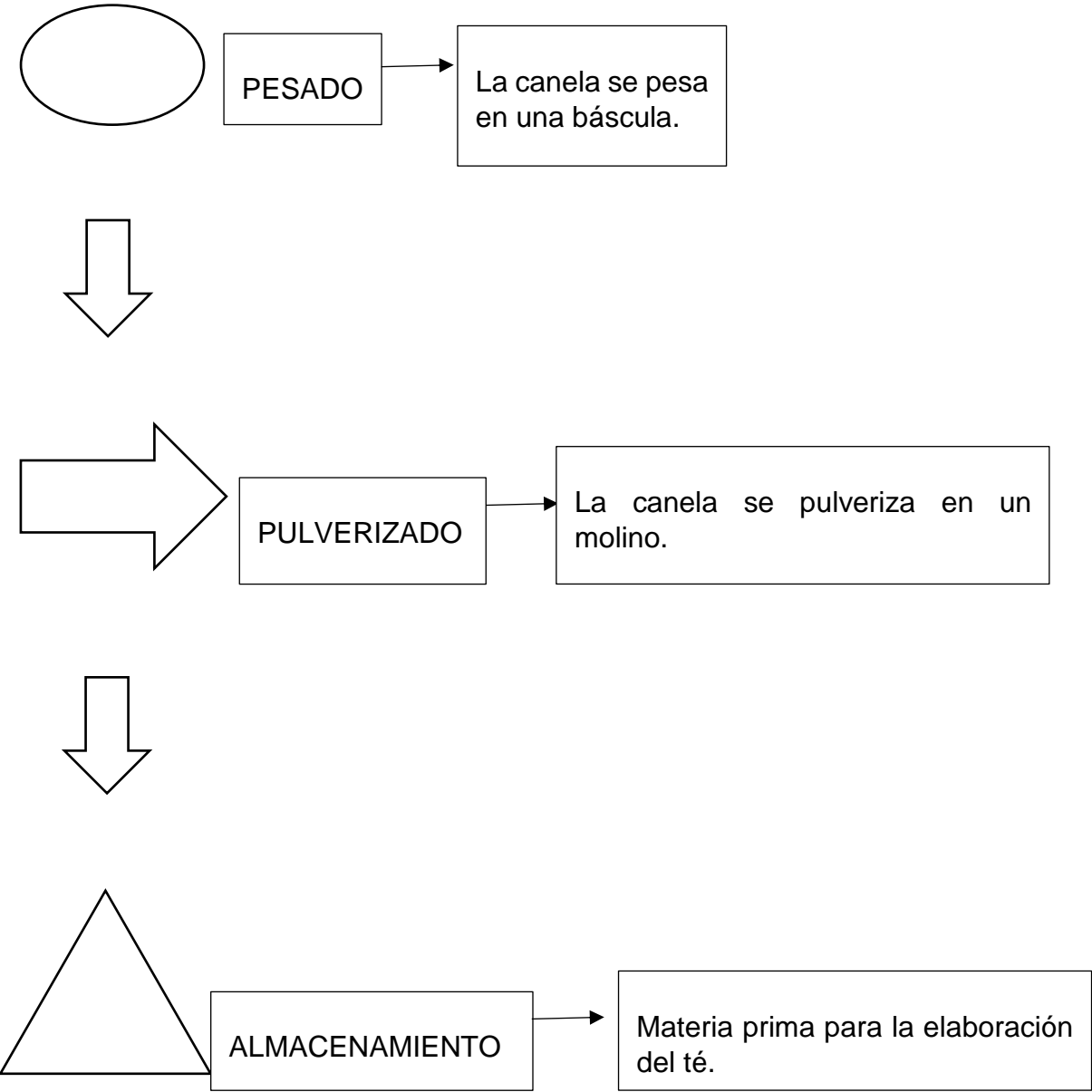
3.2. Proceso de elaboración del producto

Para elaboración de un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) se necesita jengibre deshidratado, canela deshidratada y agua; estos ingredientes son utilizados para realizar la infusión para la elaboración de dicho producto.

3.3. Proceso de obtención de jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratado



**3.4. Proceso de obtención de la canela (*Cinnamomum verum*)
deshidratada**



3.5. Método y técnica de la investigación

La investigación fue de tipo experimental e Innovador; Es experimental porque cuando se realizó el producto se hicieron 3 pruebas diferentes de té de jengibre y canela, estableciendo el nivel de aceptación del té según la prueba más aceptada.

Innovador porque además de que es un producto bastante nutritivo, y bajo costo, es un producto alimenticio que cumple con sus 2 objetivos principales, como relajante natural y digestivo.

3.6. Metodología para la realización del té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*)

a) Lugar de trabajo

La elaboración del se té realizo en la planta piloto de la Universidad Dr. José Matías Delgado para la deshidratación del jengibre, pulverización de la canela con jengibre, formulación e infusión.

b) Materia prima

La materia prima fue obtenida en el súper Selectos, Santa Tecla Y Mercado Municipal de San Marcos. La materia prima utilizada para la elaboración del te:

✓ Jengibre

✓ Canela

c) Materiales de limpieza

La limpieza del área de trabajo es una responsabilidad viéndolo desde un punto de vista profesional; ya que la limpieza es una de las actividades más importantes antes de procesar un alimento, las BPM nos explica detalladamente que para tener un producto de calidad e inocuidad, la limpieza y sanitización es fundamental. Los materiales de limpieza utilizados para garantizar la inocuidad del té son:

- ✓ Alcohol gel
- ✓ Desinfectante
- ✓ Detergente
- ✓ Jabón líquido para manos
- ✓ Lejía
- ✓ Papel toalla

d) Equipo de vestimenta

El equipo de vestimenta es muy importante ya que en los laboratorios de procesamiento de alimentos (planta piloto), ya que en los laboratorios existen peligros, accidentes, incidentes, peligros y riesgos que se pueden evitar con la debida vestimenta como parte de la seguridad industrial e inocuidad alimenticia. La vestimenta adecuada para la realización del té son:

- ✓ Botas blancas
- ✓ Gabacha blanca
- ✓ Mascarilla
- ✓ Redecilla

e) Materiales y Equipo

- ✓ Balanza electrónica: Es para tener un peso exacto
- ✓ Deshidratadores industriales: Sirve para tener un control óptimo sobre el tiempo y temperatura.
- ✓ Mesa de acero inoxidable: lugar de trabajo
- ✓ Molino: para pulverizar la materia prima deshidratada

3.7. Descripción del proceso de la elaboración del té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*)

1. Recepción de la materia prima: Se inspecciona la materia prima (canela y jengibre deshidratado), cerciorándose que no tenga objetos extraños.
2. Pesado y empackado: Las bolsas de té (filtro) tiene una capacidad de 1g de muestra, esta bolsa proporciona una infusión rápida, desprendiendo aroma, sabor, color y textura característico del jengibre y canela.
3. Almacenamiento: El té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), como producto terminado debe almacenarse en un lugar seco, alejado de aromas fuertes y alejado de luz solar directa, para mantener siempre la misma calidad del te durante mucho tiempo.

3.8. Formulación del té jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*)

Para la elaboración de la formulación del té jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) se realizaron 2 diferentes formulaciones con la finalidad de saber cuál es la formulación más aceptable al consumidor; las 2 formulaciones se presentan a continuación:

Materia Prima	1 Formulación en %	2 Formulación en %
Canela	40%	60%
Jengibre	60%	40%
TOTAL	100%	100%

Tabla 1. Formulación del Té

3.9. Metodología de análisis

3.9.1. Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos

Los análisis físicoquímicos y microbiológicos se realizan con la finalidad de garantizar que es un producto alimenticio apto para el consumo humano. Los análisis físicoquímicos y microbiológicos que se sometió el té jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), son con base a la norma del Reglamento Técnico Centroamericanos (RTCA) 67.04.50:08 y son los siguientes:

- ✓ Húmedad
- ✓ E. coli
- ✓ Salmonella

3.9.2. Análisis sensorial

EL análisis sensorial es un método con la finalidad de saber la aceptabilidad del producto según las diferentes formulaciones. En este análisis sensorial se realizó utilizando la escala hedónica.

3.9.2.1. Escala Hedónica

La prueba hedónica es una prueba de aceptación del producto en donde se les pide a los encuestados que evalúen las muestras según el grado de satisfacción que le produce el producto según una escala de aceptación y rechazo. Este tipo de método es muy importante en la industria alimentaria ya que se utiliza para realizar productos nuevos e innovadores al mercado.

La escala hedónica tiene 9 puntos o escalas en donde se evalúa el color, apariencia, olor, textura y sabor; a continuación es la que se aplica para la realización de la escala hedónica:

<i>Características</i>	<i>Apariencia</i>	<i>Olor</i>	<i>Color</i>	<i>Textura</i>	<i>Sabor</i>
9 Gusta Muchísimo					
8 Gusta Mucho					
7 Gusta Moderado					
6 Gusta Ligeramente					
5 Ni agrada, Ni desagrada					
4 Desagrada ligeramente					
3 Desagrada moderadamente					
2 Desagrada mucho					
1 Desagrada muchísimo					

Capítulo IV: Análisis de los Resultados

4.1. Análisis Sensorial

Este análisis fue realizado con alumnos de la Facultad de Agricultura e Investigaciones Agrícolas de la Universidad Dr. Jose Matías Delgado en el mes de abril del año 2017. La medición de este análisis se realizó mediante la escala hedónica en donde se evaluaron 9 aspectos de las 2 muestras con formulaciones diferentes del té de jengibre y canela; los datos encuestados son necesarios para la realización de ANOVA el cual estadísticamente se comprueba cuál de las 2 formulaciones diferentes de té de jengibre y canela es la más aceptada.

Tabulación de Datos

Juez	Muestra A						Muestra B					
	Apariencia	Olor	Color	Textura	Sabor	Promedio	Apariencia	Olor	Color	Textura	Sabor	Promedio
1	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	8.8
2	6	8	8	8	4	6.8	7	9	9	9	7	8.2
3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	8.4
4	9	9	9	8	8	8.6	9	9	9	7	7	8.2
5	8	9	9	9	7	8.4	9	9	9	9	6	8.2
6	7	7	7	4	3	5.6	7	7	7	7	2	6
7	9	9	9	9	2	7.6	9	9	9	9	3	7.8
8	7	7	7	7	7	7	7	7	6	5	4	5.8
9	9	9	9	9	4	8	9	9	9	9	6	8.4
10	8	9	8	8	7	8	8	9	8	8	6	7.8
11	7	6	6	5	4	5.6	7	6	6	7	7	6.6
12	8	8	8	8	4	7.2	7	5	7	7	4	6
13	6	7	8	7	4	6.4	7	7	7	6	6	6.6
14	7	7	7	7	7	7	7	8	7	8	8	7.6
15	7	6	5	4	8	6	8	7	9	8	9	8.2
Total	109	118	117	111	87	111	117	118	124	129	103	117
Promedio	7.3	7.9	7.8	7.4	5.8	7.4	7.8	7.9	8.3	8.6	6.9	7.8

Fuente: Marcelo Miranda

4.1.1. Anova

Factor de Corrección

$$FC = \frac{T^2}{N}$$

En donde:

- FC: Factor de corrección.

- T²: Sumatoria de todos los promedios elevador al cuadrado (x²).

- N: Numero de jueces multiplicado por número de muestras (2).

Sabiendo esto, entonces:

$$FC = \frac{341.36^2}{30}$$

$$FC = 3884.22$$

Suma de cuadrados para la muestra

$$SCm = \frac{[(\sum M1^2) + (\sum M2^2)]}{15} - FC$$

En donde:

SCm: Suma de cuadrados para la muestra.

$\sum M1^2$: Sumatoria de promedios de muestra numero 1 elevado al cuadrado (x²).

$\sum M^2$: Sumatoria de promedios de muestra numero 2 elevado al cuadrado (x^2).

FC: Factor de corrección.

Sabiendo esto, entonces:

$$SCm = \frac{[(111^2) + (117^2)]}{15} - 3884.22$$

$$\underline{SCm = -2150.22}$$

Grados de libertad de muestra

$$glm = k - 1$$

En donde:

glm: Grados de libertad de muestra.

k: Número de muestras.

Sabiendo esto, entonces:

$$glm = 2 - 1$$

$$\underline{glm = 1}$$

Suma de cuadrados de jueces

$$SCj = \frac{\sum pm^2}{2} - FC$$

En donde:

SCj: Suma de cuadrados de jueces.

$\frac{\sum pm^2}{2}$: Sumatoria del promedio sumado de la muestra 1 y de la muestra 2 elevados al cuadrado (x^2) dividido entre el número de muestras (2).

FC: Factor de corrección.

Sabiendo esto, entonces:

$$SCj = \frac{1344.42}{2} - 3884.22$$

$$\underline{SCj = -2539.8}$$

Grados de libertad de los jueces

$$glj = n - 1$$

En donde:

glj: Grados de libertad de los jueces.

n: número de jueces.

Sabiendo esto, entonces:

$$gj = 15 - 1$$

$$\underline{glj = 14}$$

Sumatoria de cuadrados total

$$SCt = \sum pm1^2 + \sum pm2^2 - FC$$

En donde:

SCt: Sumatoria de cuadrados total.

$\sum pm1^2$: Sumatoria de promedios de muestra 1 elevados al cuadrado (x^2).

$\sum pm2^2$: Sumatoria de promedios de muestra 2 elevados al cuadrado (x^2).

FC: Factor de corrección

Sabiendo esto, entonces:

$$SCt = 1615.76 - 3884.22$$

$$SCt = \underline{-2268.46}$$

Grados de libertad total

$$glt = n - 1$$

En donde

glt: grados de libertad total.

n: número de muestras multiplicado por el número de jueces.

Sabiendo esto, entonces:

$$glt = 30 - 1$$

$$\underline{glt = 29}$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCt - SCj - SCm$$

En donde:

SCe: Suma de cuadrados de error.

SCt: Sumatoria de cuadrados total.

SCj: Suma de cuadrados de jueces.

SCm: Suma de cuadrados para la muestra.

Sabiendo esto, entonces:

$$\underline{SCe = 2421.62}$$

Grados de libertad de error

$$gle = glt - glj - glm$$

En donde:

gle: Grados de libertad de error.

glt: Grados de libertad total.

glj: Grados de libertad de jueces.

glm: Grados de libertad de las muestras.

Sabiendo esto, entonces:

$$gle = 14$$

Cuadros Medios

$$CM \text{ muestras} = \frac{SCm}{gml}$$

$$\underline{CM \text{ muestras} = -2150.22}$$

$$CM \text{ jueces} = \frac{SCj}{glj}$$

$$\underline{CM \text{ jueces} = -181.41}$$

$$CM \text{ error} = \frac{SCe}{gle}$$

$$\underline{CM \text{ error} = -172.97}$$

Relación de variación por muestras

$$Fm = \frac{CM_{muestras}}{CM_{error}}$$

$$\boxed{Fm = 12.43}$$

Relación de variación para jueces

$$F_j = \frac{CM_{jueces}}{CM_{error}}$$

$$F_j = 1.05$$

4.1.2. Cuadro de análisis de varianza

Fuentes de variación	GI	SC	MC	F
Muestras	1	-2150.22	-2150.22	12.43
Jueces	14	-2539.8	-181.41	1.05
Error	14	2421.62	-172.97	
Total	29	-2268.4	-2504.6	

Tabla 3. Análisis de Varianza

F Crítico

Según tablas de F de Fisher:

$$F_{c1} = \frac{1}{F_{\frac{\alpha}{2}, V2, V1}}$$

$$F_{c1} = 0.396$$

$$F_{c2} = F_{\frac{\alpha}{2}, V2, V1}$$

$$F_{c2} = 2.53$$

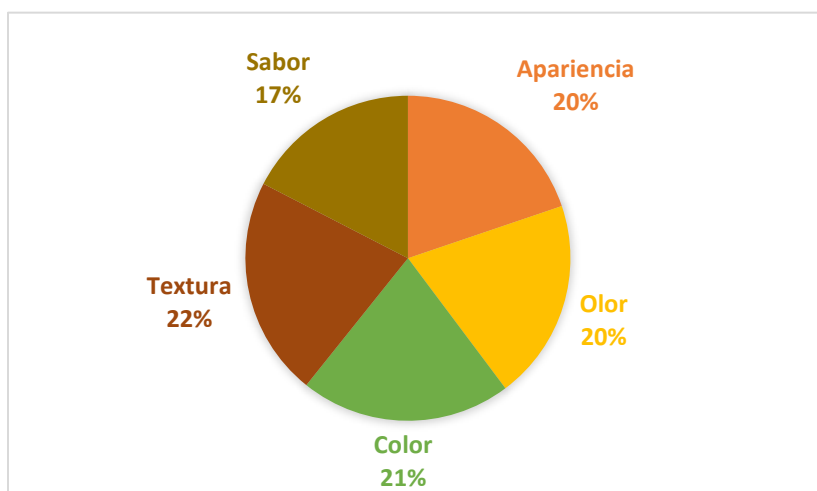
Al interpretar la distribución de F de Fisher con cola 1 = 0.396, y cola 2 = 2.53, el F estadístico observado de prueba o de contraste = 12.43 se encuentra en la **zona de rechazo**, por lo tanto se afirma que la formulación 2 es la más aceptada.

4.2. Gráficos de aceptación de muestra

4.2.1. Formulación 1

Tabla 4. Formulación 1

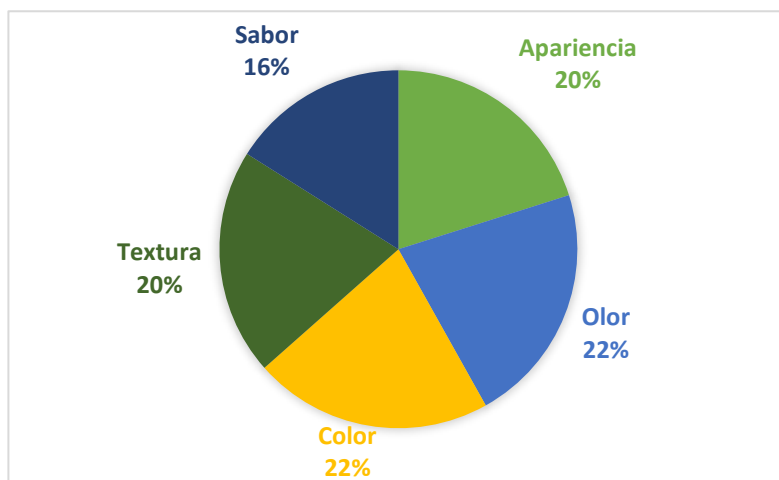
Formulación 1	
Apariencia	109
Olor	118
Color	117
Textura	111
Sabor	87
Total	542



4.2.2. Formulación 2

Tabla 5. Formulación 2

Formulación 2	
Apariencia	117
Olor	118
Color	124
Textura	129
Sabor	103
Total	591



4.2.3. Gráfico de comparación de Formulaciones



Según el gráfico anterior podemos interpretar que la Formulación 2 del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) es más aceptable, tomando como referencia los datos encuestados y los datos estadísticos.

4.3. Análisis de los resultados Fisicoquímicos

El análisis fisicoquímico que se sometió la formulación 2 del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), fue el análisis de porcentaje de humedad ya que en este tipo de productos alimenticios es de mucha importancia, porque si se excede del porcentaje de humedad, cabe la posibilidad de que existan microorganismos patógenos y por ende el tiempo de anaquel del té de jengibre y canela sea muy poco; analizando los resultados de humedad se puede reflejar que el té de jengibre y canela contiene un 9.08% de humedad; entonces se puede afirmar que el té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) está dentro

del porcentaje de humedad permitido, tomando como referencia la norma del RTCA 67.04.50:08.

4.4. Análisis de los resultados Microbiológicos

Los análisis microbiológicos que se sometió la formulación 2 del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), fueron:

Análisis de *Escherichia coli* y análisis de *Salmonella*; según la norma del RTCA 67.04.50:08 para este tipo de alimentos los únicos microorganismos que crecen son los anteriormente mencionados (*Escherichia coli* y *salmonella*); analizando los resultados del análisis microbiológico se puede reflejar que el té de jengibre y canela contiene <3 NMP*/g de *Escherichia coli* y tiene ausencia total de presencia de *salmonella*; entonces se puede afirmar que el té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) está dentro de los parámetros permitidos según la norma del RTCA mencionada anteriormente.

Conclusiones

1. Al analizar los resultados, se determinó que hay mayor preferencia en la formulación 2 del té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), representado en gráficos con 56% más aceptable que la formulación 1.
2. Mediante los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se puede afirmar que el té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), es un producto inocuo y poco perecedero ya que contiene un porcentaje menor del 3% de humedad, en este porcentaje de humedad no puede crecer ningún microorganismo dañino a la salud.
3. Según los datos estadísticos podemos apreciar que ninguna de las formulaciones fueron rechazadas significativamente, ya que ambas formulaciones son aceptables al consumidor, aunque podemos decir que la formulación 2 es un 12% más preferida que la formulación 1.
4. El té de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) se puede concluir que es un producto bastante innovador ya que no existe un té de infusión de este tipo en el mercado, satisfaciendo necesidades como la relajación y la indigestión.

5. Se afirma que el té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) es un producto alimenticio funcional ya que se optimiza las propiedades funcionales del jengibre y canela de una manera relajante y digestiva.

6. En esta investigación se concluye que el jengibre y la canela son un alimento funcional que puede ser explotado y asimilado como producto alimenticio en la cual, en esta ocasión se elaboró un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), tomando como referencia la norma RTCA dando como garantía la inocuidad alimenticia de este producto.

Recomendaciones

- Incluir té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) en una dieta diaria como una alternativa de relajación y digestión natural además de su aporte funcional al organismo.
- El té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*) además de sus funciones de relajación y digestivas es un muy recomendable para aquellas personas con diabetes tipo 2 ya que la canela y el jengibre son una maravilla en la regulación de azúcar y ayudan a secretar de manera natural la insulina en el organismo.
- En la pulverización del jengibre con la canela es importante y recomendable que el molino a utilizar sea el adecuado para tener un mezcla uniforme; además previamente cerciorarse de que el molino este seco en su totalidad.
- Aplicar las BPM (Buenas prácticas de manufactura) y BPA (Buenas prácticas de almacenamiento) en la elaboración del té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum verum*), desde la materia prima hasta producto terminado.

Bibliografía

1. AGOSTINHO, Rafael. *Evolución y análisis de la importancia del te* [En línea]. [Tesis de Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo, inédita]. Universidad politécnica de Catalunya, Barcelona, España, 2014 [Fecha consultada: 5 de abril del 2017]. Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/24300/Morales_Agostinho.pdf
2. FUNDACIÓN WIKIMEDIA, INC. Infusión. En: *Wikipedia la enciclopedia libre* [En Línea] 2017 [Fecha consultada: 16 de abril del 2017]. Disponible en:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Infusi%C3%B3n>
3. CALDERÓN DE ZACATARES, Vilma Ruth. *Deshidratación de alimentos* [Documento en línea] CENTA, 2010 [Fecha consultada: 20 de abril del 2017]. Disponible en:
<http://centa.gob.sv/upload/laboratorios/alimentos/BROCHURE%20DESHIDRATADOS.pdf>
4. DORNIER, Manuel. *El tratamiento y conservación de alimentos*. Organización de investigación agrícola francesa CIRAD[En línea] 2010 [Fecha consultada: 15 de abril del 2017]. Disponible en:
http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=476846

5. ROSERO HERRERA, Martha Paulina. *efecto hipoglucemiante del extracto acuoso de canela (cinnamomum zeylanicum), en ratas (rattus norvegicus) con hiperglicemia inducida* [En Línea] [Tesis de Bioquímica y Farmacéutica, inédita]. Escuela Superior Politécnica, Ecuador, 2010. [Fecha consultada: 3 de abril de 2017]. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/719/1/56T00238.pdf>

6. NIH (Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU). Indigestión. En: *MedlinePlus Información de Salud para Salud* [En Línea] 2015 [Fecha consultada: 20 de febrero 2017]. Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003260.htm>

7. YEHLINCARRILLO. El jengibre. En: *Monografía* [En línea]. 2010 [Fecha consultada: 8 de abril del 2017]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos14/jenjibre/jenjibre.shtml>

8. OCUÑA, Oswaldo y TORRES, Alejandra. Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre. En: *Revista Politécnica* [En Línea]. 29 (1), pp. 60-69, 2010 [Fecha consultada: 2 de abril del 2017]. Disponible en:
[http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4343/1/RP-No.29\(8\).pdf](http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4343/1/RP-No.29(8).pdf)

9. MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC y MEIC. Alimentos criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. En: *Reglamento Técnico Centroamericano* [Documento en Línea] RTCA 67.04.50:08, 20 03 2009 [Fecha consultada: 8 de abril del 2017]. Disponible en:
<http://www.mspas.gob.gt/images/files/drca/normativasvigentes/RTCACriteriosMicrobiologicos.PDF>
10. Salud y Medicina. Estrés. *Blog Salud y Medicina* [En línea] 2015 [Fecha consultada: 25 de febrero de 2017]. Disponible en:
<http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/mareo-y-nauseas/articulos/estres-ansiedad-amigos-mareos-nauseas.html>
11. SANCHEZ, Yeny y ROMERO, Yulieth. *Elaboración de un producto saludable a base de jengibre saborizada con limoncillo* [Tesis en Línea]. Universidad tecnológica de Pereira, Colombia, 2009. [Fecha consultada: 4 de abril del 2017]. Disponible en:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1793/66396O12.pdf?sequence=1>
12. ROCIO. Todo sobre el Kion. En: *Blog El jengibre* [Publicación en blog] 14 de junio del 2011 [Fecha consultada: 26 de febrero del 2017]. Disponible en:
<http://eljengibre.blogspot.com>

Anexo

Resultados de Análisis

Análisis Microbiológico



Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA

MUESTRA 170303696-01

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Pag 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: TE DE JENGIBRE CON CANELA

Solicitante: MARCELO JOSE MARTINEZ MIRANDA

Responsable: MARCELO JOSE MARTINEZ MIRANDA

Dirección: COL.MIRAMAR PJS.SAN JOSE, PLANES DE RENDEROS

Teléfono: Fax: Correo Electronico:

FECHAS

Recibido: 31/03/2017

Análisis: 31/03/2017

Reporte: 18/04/2017

DESCRIPCIÓN

Olor: Característico

Color: Café

Textura: Polvo

Otros

RESULTADOS DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/g	NMP*/g	MÉTODO	REFERENCIA
M006 **Escherichia coli			<3	Tubos de Fermentación Múltiple	US FDA,BAM online, Ch
M011 ***Salmonella sp	Ausencia			Presencia/Ausencia	US FDA,BAM on line, Ch

*UFC: Unidades formadoras de colonias NMP: Número más probable g: gramos mL:mililitros P/A: Presencia/Ausencia
SMDP: Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 17 Edition, APHA, 2004. MMF: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food. 3 Edition, APHA, 1992. Pag.63-64. BAM: Bacteriological Analytical Manual. GDS: Genetic Detection System. **Acreditado bajo ISO/IEC 17025:05 para el alcance establecido.

OBSERVACIONES


por: Lic. Ana Delmy de Melara
Gerente Unidad Microbiología



Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por: Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.

Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.

No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.10 24/05/2016

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.

E-mail: laboratorio@fusades.org - Tel.: (503) 2248 5681 • www.fusades.org

Análisis Físicoquímico



UNIDAD DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS INFORME DE ANÁLISIS VARIOS MUESTRA 170303696 - 01

Pag 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: TE DE JENGIBRE CON CANELA
Solicitante: MARCELO JOSE MARTINEZ MIRANDA
Responsable: MARCELO JOSE MARTINEZ MIRANDA
Dirección: COL.MIRAMAR PJS.SAN JOSE, PLANES DE RENDEROS
Teléfono: Fax : Correo Electronico:


FECHAS

Recibido : 31/03/2017
Análisis : 31/03/2017
Reporte : 03/04/2017

ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	Unidades	Método	Referencia
C046 **Humedad	9.08	%	Gravimétrico	Analizador Halógeno HR73

OBSERVACIONES


Gerente Unidad Físico Químico de Alimentos
Lic. Ana María Villalta Novoa



** Acreditado bajo la ISO/IEC 17025:05 para el alcance establecido. *Análisis subcontratado.

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.

Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.

No se recibirán reclamos después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.7 25/05/2016

Fotos



Figura 1. Jengibre Fresco



Figura 2. Jengibre Deshidratado



Figura 3. Jengibre Apto para Deshidratar – Marcelo Miranda



Figura 4. Análisis Sensorial – Lic. Carreño