



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): LEIMER YOHAN APELLIDOS: CARVAJAL CARDONA

NOMBRE(S): JULIO ALDAIR APELLIDOS: MONTALVÁN CAICEDO

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): DORA CLEMENCIA APELLIDOS: VILLADA CASTILLO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA HOJA EN POLVO DE HIERBA DULCE O LIPIA (*Lippia dulcis*) EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE SANTANDER

### RESUMEN

Se realizó una investigación aplicada y cuasi-experimental, donde se buscó estudiar las condiciones para el aprovechamiento de la *Lippia dulcis* en el municipio de Chinácota, con un resultado de rendimiento en base seca de 0,125kg/m<sup>2</sup>. Se realizaron pruebas fisicoquímicas, microbiológicas a las hojas. Fue estandarizado el proceso de elaboración de 3 tisanas usando la *Lippia dulcis* como endulzante para caléndula, flor de Jamaica y Manzanilla, las formulaciones se determinaron mediante un panel sensorial, con el que se evaluó el grado de aceptabilidad de las bebidas calientes siguiendo el método de test de respuesta subjetiva de la escala hedónica para evaluación sensorial de alimentos. El resultado del panel fue analizado por análisis de varianza (ANOVA), y se utilizaron los datos transformados en ranking de calificación promedio para escoger la mejor formulación. Finalmente se evaluó la aceptabilidad de la *Lippia dulcis* frente a la Estevia, logrando identificar los atributos más relevantes de la Lipia en cuanto aroma y sabor y estableciendo también un punto de comparación de dos métodos de secado en cuanto a las propiedades sensoriales de la Lipia.

PALABRAS CLAVE: *Lippia dulcis*, cultivo, fisicoquímicas, sensorial, aceite esencial, tisana.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 191 TABLAS: 47 FIGURAS: 7 CD ROOM: 1

APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA HOJA EN POLVO DE HIERBA  
DULCE O LIPIA (*Lippia dulcis*) EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE  
SANTANDER

LEIMER YOHAN CARVAJAL CARDONA

JULIO ALDAIR MONTALVÁN CAICEDO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA HOJA EN POLVO DE HIERBA  
DULCE O LIPIA (*Lippia dulcis*) EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE  
SANTANDER

LEIMER YOHAN CARVAJAL CARDONA

JULIO ALDAIR MONTALVÁN CAICEDO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial

Directora

DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO

Msc. Ciencia y Tecnología de Alimentos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 DE ENERO 2016

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA N°03 DEL EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TÍTULO: "APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA HOJA EN POLVO DE LA HIERBA DULCE O LIPIA (*Lippia dulcis*) PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA, NORTE DE SANTANDER"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: GLADYS YASMIN CORREDOR GONZÁLEZ  
CAROLINA PABÓN MORA  
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

DIRECTOR: DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
LEIMER YOHAN CARVAJAL CARDONA	1640683	4.5
JULIO ALDAIR MONTALVAN CAICEDO	1640706	4.5

OBSERVACIONES:  
MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular

Esta meta alcanzada se la dedico principalmente a las dos personas que me dieron la vida, a mis padres Darío Carvajal y Milena Cardona que me enseñaron lo importante que es la responsabilidad, el ser cada día mejor y que no importa cuántas veces caigas sino cuántas veces te levantas y sigues adelante.

Me entregaron valores y herramientas esenciales para vivir y por sobre todas las cosas me dieron amor, elemento fundamental para mi crecimiento, quienes a lo largo de mi vida han luchado incansablemente por mi bienestar y educación siendo un apoyo incondicional en todo momento, que juntos han depositado su entera confianza en mí para cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mi hijo Dilan Carvajal, que es esa motivación que pone a prueba mis capacidades para luchar por él y me anima a tener un espíritu emprendedor en busca de mi superación integral, hijo, por ti nunca me rendiré. A mi hermana Yineth Carvajal que me ha apoyado sin falta, en las buenas y en las malas. A mi pequeña hermana Dariana Carvajal por sus ocurrencias inocentes que alegran corazones. También dedicarle a toda mi familia en general, que han sido el apoyo que nunca ha faltado y han confiado en mí siempre.

A muchos compañeros y aquellos que se convirtieron en amigos, que fueron apoyo espiritual e incondicional, gracias a ustedes estoy cumpliendo una gran meta trazada y labrada con mucho esfuerzo, como lo es ser profesional de la carrera que amo, Ingeniería Agroindustrial.

“El éxito consiste en obtener lo que se desea. La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene.”  
Ralph Waldo Emerson.

LEIMER YOHAN CARVAJAL CARDONA

A mi madre Omaira Caicedo por su cariño

A mi padre Julio Montalván por su fe en mí

A mis hermanas Rosalba y Tatiana por su compañía

Y mí novia Vanessa Quintero por su apoyo incondicional

"El viaje no termina jamás. Solo los viajeros terminan. Y también ellos pueden subsistir en memoria, en recuerdo, en narración... El objetivo de un viaje es solo el inicio de otro viaje". José Saramago

JULIO ALDAIR MONTALVÁN CAICEDO.

## **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Universidad Francisco de Paula Santander y al Departamento de Ciencias Agrarias y del Ambiente por el apoyo recibido.

Dora Clemencia Villada Castillo directora de nuestra investigación; por hacernos tener iniciativa de investigación y lograr todo aquello que nos proponíamos.

A Martha Cecilia Acevedo por el apoyo recibido en todo momento, por cada una de sus frases de aliento, por siempre tener una sonrisa ante cualquier evento, por sus consejos, por compartir su tiempo y por la amistad, por el acompañamiento total durante la investigación y sobre todo por su paciencia con nosotros dos.

A Sandra Rodríguez por su tiempo, por el acompañamiento constante en este proceso, por su colaboración y tiempo en algunos de los ensayos realizados, por su ayuda, y sus palabras de aliento, compartir nuestras alegrías y preocupaciones.

A Alba Rangel, Karina Gonzales, Mónica Reyes, Marcos Díaz, Margarita Caballero, Mayela Bautista y Diana Galvis, trabajadores de las diferentes unidades de los laboratorios de Ciencias Agrarias y del Ambiente sede Campos Elíseos por el apoyo prestado durante el desarrollo de la investigación.

A nuestros jurados, Carolina Pabón, Gladys Corredor y Alberto Sarmiento por ser los guías que nos orientaron para conseguir este logro.

A todos aquellos amigos y conocidos que siempre nos apoyaron y nos dieron una frase de aliento y sobre todo a nuestros compañeros que se convirtieron en amigos Oscar, Erika y Robert.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	23
1. Problema	25
1.1 Título	25
1.2 Planteamiento Del Problema	25
1.3 Formulación Del Problema	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo General	26
1.4.2 Objetivos Específicos	26
1.5 Justificación	26
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Marco Teórico	39
2.2.1 Lipia, Hierba Dulce, Orozúz ( <i>Lippia dulcis</i> )	39
2.2.1.1 Generalidades De La Especie	39
2.2.1.2 Historia	40
2.2.1.3 Hábitat Y Distribución Geográfica	40
2.2.1.4 Descripción Botánica	41
2.2.1.5 Agricultura	41
2.2.1.6 Partes Usadas	42
2.2.1.7 Taxonomía	42
2.2.1.8 Usos Medicinales	43

2.2.1.9 Otros Usos Populares	43
2.2.1.10. Composición Química	43
2.2.1.11 Farmacología	45
2.2.1.12 Farmacognosia	46
2.2.1.13 Indicaciones Terapéuticas	46
2.2.1.14 Toxicidad	47
2.2.1.15 Quimiotipos	47
2.2.1.16 Hernandulcin	48
2.2.4 Plantas Aromáticas – Condimentarias	50
2.2.4.1 Clasificación Botánica	51
2.2.4.2 Composición Química	51
2.2.4.3 Fisiología	52
2.3 Marco Legal	54
2.4. Marco conceptual	56
3. Diseño Metodológico	61
3.1 Tipo De Investigación	61
3.2 Población	61
3.3 Muestra	61
3.3.1 Operacionalización De Variables	63
3.4 Instrumentos Y Herramientas Para La Recolección De La Información	64
3.5 Fases De La Investigación	64
3.5.1 Determinación Del Rendimiento Por Metro Cuadrado (m <sup>2</sup> ) De La Siembra De Lipia O Hierba Dulce (l. Dulcis)	64

3.5.1.1 Preparación Del Suelo	65
3.5.1.2 Selección Del Material Vegetal	65
3.5.1.3 Procedencia Del Material Vegetal	66
3.5.1.4 Unidad Experimental	66
3.5.1.5 Variables De Respuesta	67
3.5.1.6 Manejo Agronómico De La Planta	67
3.5.2 Caracterización Fisicoquímica De La Hoja	68
3.5.2.1 Humedad	69
3.5.2.2 Cenizas Totales	69
3.5.2.3 Cenizas Insolubles En Ácido Clorhídrico	70
3.5.2.4 Aceites Volátiles	71
3.5.2.5 Fibra Bruta	72
3.5.2.6 Análisis pH	72
3.5.2.7 Análisis Microbiológicos	72
3.5.3 Evaluación De Las Propiedades Fisicoquímicas De La Tisana Obtenida A Partir De Las Hojas De Lipia O Hierba Dulce (L. Dulcis) En Sus Diferentes Formulaciones	74
3.5.3.1 Elaboración De Las Tisanas	75
3.5.3.2 Fabricación De Las Bolsitas Filtrantes	77
3.5.3.3 Formulación De Las Tisanas	77
3.5.3.4 Pruebas Sensoriales	77
3.5.3.5 Análisis Fisicoquímico Y Microbiológico	79
3.5.4. Evaluación Sensorial De La Aceptabilidad De La Tisana De Lipia vs Estevia.	80

4. Resultados Y Discusión De Resultados	81
4.1 Determinación Del Rendimiento Por Metro Cuadrado (m <sup>2</sup> ) De La Siembra De Lipia O Hierba Dulce (L. dulcis)	81
4.1.1 Preparación Del Suelo	81
4.1.1.1 pH	82
4.1.1.2 Materia Orgánica	83
4.1.1.3 Fósforo	83
4.1.1.4 Potasio, Calcio y Magnesio	83
4.1.1.5 Sodio	84
4.1.1.6 Capacidad De Intercambio Catiónico	85
4.1.1.7 Acidez Intercambiable	85
4.1.1.8 Textura	85
4.1.1.9 Nitrógeno Total	85
4.1.2 Selección Y Adecuación Del Material Vegetal	85
4.1.2.1 Procedencia Del Material Vegetal	86
4.1.2.1 Unidad Experimental	87
4.1.3 Manejo Agronómico De La Planta	88
4.1.3.1 Labores Culturales Y Cuidado De Las Plantas	88
4.1.3.2 Suministro De Nutrientes	88
4.1.3.3 Requerimientos Ambientales	89
4.1.3.4 Presencia De Plagas Y Enfermedades	89
4.1.4 Variables De Respuesta	89
4.1.4.1 Largo De Estolones	89

4.1.4.2 Tamaño De Las Hojas	91
4.1.4.3 Peso fresco.	93
4.1.5 Interpretación De La Respuesta Y Desarrollo Vegetativo De La L. dulcis Frente A Las Condiciones Agroclimáticas Ofrecidas A Las Plantas De L. Dulcis En El Municipio De Chinácota	95
4.1.5.1 Variables De Respuesta	95
4.2 Caracterización Fisicoquímica La Hoja De Lipia (Lippia dulcis) Producida En El Municipio De Chinácota	98
4.2.1 Humedad En Base Seca	98
4.2.2 Humedad En Base Húmeda	99
4.2.3 Aceite Esencial	100
4.2.4 Potencial De Hidrogeno (pH)	101
4.2.5 Cenizas Totales	103
4.2.6 Fibra Cruda	103
4.2.7 Cenizas Insolubles En HCl	104
4.2.7 Proceso De La Producción Del Polvo De Las Hojas De L. dulcis	104
4.2.8 Interpretación Final Parámetros Fisicoquímicos	114
4.2.9 Pruebas Microbiologicas	118
4.3. Evaluación De Las Propiedades Fisicoquímicas De Las Tisanas Obtenidas A Partir De Las Hojas De Lipia (Lippia dulcis) Según La Norma NTC 2698	120
4.3.1 Evaluación Sensorial De Las Tisanas, Para Determinar El Mejor Tratamiento	122
4.3.1.1 Tisana I: “Lipia-Caléndula”	124
4.3.1.2 Tisana II: “Lipia-Manzanilla”	135

4.3.1.3 Tisana III: “Lipia-Flor de Jamaica”	146
4.3.2 Análisis Físicoquímico De Las Tisanas	157
4.3.3 Análisis De Pruebas Microbiológicas De Las Tisanas	161
4.4 Evaluación Sensorial De La Aceptabilidad De La Tisana De Lipia vs Estevia	164
4.4.3 Panel Sensorial #2 Utilizando Lipia Secada A La Sombra	167
4.4.4 Diferencia Comparativa De La Percepción Sensorial En Cuanto A Los Métodos De Secado Utilizados En La L. dulcis	169
5. Conclusiones	172
6. Recomendaciones	174
Bibliografía	175
Anexos	178