

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/171

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ANDRÉS ENRIQUE **APELLIDOS:** DELGADO HURTADO

NOMBRE(S): FABIAN ALBERTO **APELLIDOS:** PERNIA DAZA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MARTHA **APELLIDOS:** BARRERA HERNANDEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN PROTOTIPO DE RAYOS ULTRAVIOLETA EN LAS PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS DE ALIMENTOS LÍQUIDOS (LECHE, JUGO Y AGUA)

RESUMEN

En el presente trabajo se llevó a cabo una investigación cuasi-experimental, en la cual se evaluó el efecto de un prototipo de rayos ultravioleta en las propiedades microbiológicas de tres muestras de alimentos líquidos, leche, agua y jugo de naranja, cada una fue expuesta al efecto germicida en diferentes periodos de tiempo, entre 20 y 30 minutos, con dosis de radiación de 16.30 mJ/cm² y 24.45 mJ/cm² respectivamente a excepción de la muestra control o muestra cero a la que no se le aplico esta tecnología de conservación de alimentos. Luego de realizar las pruebas microbiológicas a las muestras, se determinó que en las condiciones experimentales utilizadas: con un tiempo de exposición de las muestras en el prototipo de 20 minutos y dosis de radiación de 16.30 mJ/cm² se obtuvo una eliminación total de la carga microbiana presente en el agua, por su parte las muestras de leche y jugo de naranja expuestas cada una a 30 minutos en el prototipo de rayos ultravioleta, con dosis de radiación de 24.45 mJ/cm² arrojaron como resultados una disminución de la contaminación microbiana inicial en los recuentos de aerobios mesófilos, hongos y levadura y coliformes (totales y fecales), con respecto a la muestra inicial o muestra control. Finalmente se logró cumplir con lo dispuesto por la Resolución 2115 de 2007 y la Norma Técnica Colombiana (NTC 5468) que establecen las características, como también los requisitos y métodos que debe tener tanto el agua como, el jugo de naranja para ser consumidos y elaborados.

PALABRAS CLAVE: Rayos ultravioleta, efecto germicida, dosis de radiación, pruebas microbiológicas, carga microbiana.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 110 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN PROTOTIPO DE RAYOS ULTRAVIOLETA EN LAS
PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS DE ALIMENTOS LÍQUIDOS (LECHE, JUGO Y
AGUA)

ANDRÉS ENRIQUE DELGADO HURTADO

FABIAN ALBERTO PERNIA DAZA

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

2016

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN PROTOTIPO DE RAYOS ULTRAVIOLETA EN LAS
PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS DE ALIMENTOS LÍQUIDOS (LECHE, JUGO Y
AGUA)

ANDRÉS ENRIQUE DELGADO HURTADO

FABIAN ALBERTO PERNIA DAZA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Agroindustrial

Director:

MARTHA BARRERA HERNANDEZ

Ingeniera en Alimentos

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

2016



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 19 DE SEPTIEMBRE DEL 2016

HORA: 8.00 A 10:00 AM

SALA: SALA 3 EDIFICIO EL CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TITULO DE LA TESIS: EVALUACION DEL EFECTO DE UN PROTOTIPO DE RAYOS ULTRAVIOLETA EN LAS PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS DE LOS ALIMENTOS LÍQUIDOS (LUCHE, JUGO, AGUA)

MODALIDAD: INVESTIGACION

JURADOS: ALBERTO SARMIENTO CASTRO
LEXY CAROLINA LEON CASTRILLO
YESENIA CAMPO VERA

DIRECTOR: MARTHA BARRERA HERNANDEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
FABIAN ALBERTO PERNIA DAZA	1640613	4.0
ANDRES ENRIQUE DELGADO HURTADO	1640718	4.0

FIRMA DE JURADOS

VoBo Coordinador Comité Curricular

Agradecimientos

Agradezco a Dios por las bendiciones que me ha dado, gracias a esto pude encontrar la fuerza y el carácter necesario para lograr un objetivo más en la vida.

A mis padres, Ana Hurtado Rodríguez y Marcos Delgado Ordoñez por los valores y la educación que me han brindado en mi etapa de preparación como profesional, además de ser el apoyo incondicional a la hora de superar los obstáculos y alcanzar un nuevo objetivo personal.

A mi hermana Ana María Delgado y mi compañero de tesis Fabián Alberto Pernia Daza quienes me brindaron su apoyo y confianza para culminar con esta etapa de mi vida.

Andrés Enrique Delgado Hurtado

Dedicatoria

A mis padres Carlos Alberto Pernia y Ana Haydee Daza Estepa por quienes a lo largo de mi vida han velado por mi educación siendo quienes me han apoyado incondicionalmente en todo momento a superar cualquier obstáculo.

Le agradezco a dios por darme vida, amor y fuerza para ayudarme a vencer obstáculos, por los errores que he cometido y me dejaron una enseñanza, por lo bueno que tengo hoy y por lo que está por venir.

Fabián Alberto Pernia Daza

Contenido

	pág.
Introducción	16
1. Problema	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del Problema	18
1.3 Formulación del Problema	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 Radiación ultravioleta	24
2.2.2 Fuentes de radiación UV	26
2.2.3 La radiación UVC como fuente de esterilización en alimentos.	28
2.2.4 Tipos de radiación UV	29
2.2.5 Usos	30
2.2.6 Efecto de la radiación UVC en los microorganismos	30
2.2.7 Control de calidad en los alimentos	35
2.3 Marco Conceptual	37
2.4 Marco Legal	39
2.5 Hipótesis	43

3. Diseño Metodológico	44
3.1 Tipo de Investigación	44
3.1.1 Universo	44
3.1.2 Muestra	44
3.2 Operacionalización de Variables	44
3.3 Descripción del Proceso	45
3.4 Técnica de Recolección y Análisis de Datos	50
3.4.1 Materiales	50
3.4.2 Equipos	51
3.5 Fase de la Investigación	51
3.5.1 Pasos para el diseño del prototipo	51
3.5.1.1 Equipos UVC de flujo laminar	52
3.5.1.2 Equipos UVC de flujo turbulento	55
3.5.1.3 Planos del diseño del prototipo de rayos ultravioleta	57
3.5.2 Pasos para la elaboración del prototipo	58
3.5.2.1 Procedimiento mecánico	58
3.5.2.2 Procedimiento eléctrico	61
3.5.3 Tratamiento con el prototipo de luz UV	67
3.5.4 Análisis microbiológico	70
3.5.4.1 Preparación de las muestras	72
3.5.4.2 Métodos de siembra	73
3.5.4.3 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	74
3.5.4.4 Recuento de hongos y levaduras	75
3.5.4.5 Recuento de coliformes totales y fecales	76

3.5.4.6 Dosis de radiación ultravioleta	76
4. Resultados de la Investigación	78
4.1 Análisis de Diseño del Prototipo de Rayos UV	78
4.2 Análisis de la Construcción del Prototipo de Rayos UV	82
4.3 Análisis Microbiológicos de los Alimentos Líquidos	84
4.3.1 Formulación de los tratamientos de la leche de vaca	86
4.3.2 Formulación de los tratamientos del agua	87
4.3.3 Formulación de los tratamientos del jugo de naranja	88
4.4 Evaluación del Efecto del Prototipo de Rayos UV en los Alimentos Líquidos (Agua, Leche y Jugo)	89
5. Conclusiones	91
6. Recomendaciones	93
Referencias Bibliográficas	94
Anexos	99