

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/99

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): DIANA PATRICIA APELLIDOS: NIÑO JIMENEZ

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ERICSON APELLIDOS: ARANZALES RONDÓN

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE INHIBIDORES DEL ETILENO SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES EN PLANTAS *in vitro* DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)

RESUMEN

El Programa de recursos genéticos (PRG) del CIAT, cuenta con una colección de yuca conformada por 6.643 variedades, las cuales son mantenidas bajo condiciones controladas, empleando técnicas de cultivo *in vitro*. Para la conservación de los materiales actualmente se utiliza un medio de cultivo suplementado con nitrato de plata, lo que permite extender los tiempos de conservación entre 18 y 24 meses. Los ensayos de conservación para la evaluación de compuestos que retrasen la tasa de crecimiento de las plantas requieren largos períodos de tiempo y los resultados carecen de especificidad al medir variables de tipo cualitativas. Con el fin de mejorar los tiempos de conservación, en este trabajo se evaluaron dos compuestos inhibidores de la acción del etileno: Nitrato de plata (NP) y Tiosulfato de plata (STS) en concentraciones de 5 y 10 mg/L cada uno, además de una muestra control sin ningún compuesto inhibidor. La evaluación de los tratamientos fue realizada mediante la determinación de la actividad enzimática para las enzimas Peroxidasa (POD) y Polifenoloxidasas (PFO). Los resultados indican que el nitrato de plata a 10 mg/L tiene un efecto en la reducción del crecimiento de los materiales en comparación con los demás tratamientos. Esta metodología permite conocer a nivel fisiológico el comportamiento antioxidante de los compuestos estudiados en los diferentes tratamientos, logrando resultados en corto tiempo y con mayor precisión lo que permite una toma rápida de decisiones con fines de

PALABRAS CLAVE: Etileno – nitrato de plata – peroxidasa – polifenoloxidasas – tiosulfato de plata

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 99 PLANOS: \_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_ CD ROOM: X

Determinación del efecto de inhibidores del etileno sobre la actividad de enzimas antioxidantes en plantas *in vitro* de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

DIANA PATRICIA NIÑO JIMENEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA  
CUCUTA

2017

Determinación del efecto de inhibidores del etileno sobre la actividad de enzimas antioxidantes en plantas *in vitro* de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

DIANA PATRICIA NIÑO JIMENEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniera Biotecnológica bajo la modalidad de investigación

DIRECTOR

ERICSON ARANZALES RONDÓN

Ing. Msc. Ciencias Biológicas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA  
CUCUTA

2017

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 10 DE FEBRERO DE 2017

**HORA:** 8:00 A.M.

**LUGAR:** SALA N° 3 EDIFICIO CREAD

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

**TITULO:** "DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE INHIBIDORES DEL ETILENO SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES EN PLANTAS *in vitro* DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)"

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

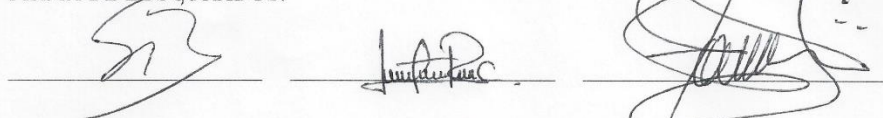
**JURADO:**  
ALINA KATIL SIGARROA RIECHE  
LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO  
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

**DIRECTOR:** ERICSON ARANZALES RONDÓN

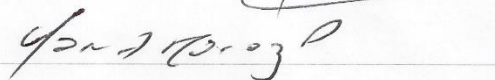
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
DIANA PATRICIA NIÑO JIMENEZ	1610727	4.6

**OBSERVACIONES:**  
MERITORIA

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



***DEDICADO:***

A Dios por darme la fortaleza y la perseverancia ante las dificultades y problemas, enseñándome día tras día que todo es posible y que con esfuerzo y sacrificio las metas y sueños pueden ser alcanzados con éxito.

A mí familia por el apoyo constante, las enseñanzas, el amor y el respaldo durante toda mi vida, por los consejos dados y hacerme ver la vida como una oportunidad para salir adelante a pesar de los tropiezos del camino.

“La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”

**Aristóteles**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Crop Trust y al Programa de Recursos Genéticos del CIAT por la financiación del proyecto y la oportunidad para el desarrollo mi trabajo de grado.

Al Dr. Daniel Debouck por permitirme continuar en el Programa luego de finalizar mi práctica profesional.

A mi Jefe Ericson Aranzales por darme la valiosa oportunidad de trabajar para el banco de germoplasma de yuca, también por la colaboración, el aprendizaje, la confianza, las correcciones, asesorías, sugerencias y la fe que tuvo en todos los trabajos que pude realizar bajo su supervisión, trabajos que aunque parecieran “imposibles” fueron posibles con esfuerzo y dedicación, y además por permitirme trabajar con otros profesionales y colaboradores del CIAT.

A Mónica Vélez por toda la colaboración recibida y el aprendizaje que me brindo durante el desarrollo de mi tesis y otros trabajos.

A Luis Fernando Londoño por permitirme trabajar en el Laboratorio de Calidad Nutricional junto con sus profesionales, también por las asesorías, correcciones y sugerencias brindadas para el desarrollo de la parte química del trabajo de grado.

A Juan Cuasquer por su asesoría y colaboración con los análisis estadísticos y el manejo del SAS.

A Nestor Lenin Campaña por el apoyo en la preparación de medios de cultivo, multiplicación de material y macerado de las muestras, también por sus enseñanzas y sugerencias sobre la multiplicación.

A Melida, Aseneida, Paola y Jhon Jenry por el apoyo brindado en la extracción del tejido y macerado de las muestras.

A mis compañeros de Pasantía Juan Camilo y Andrés Felipe por el apoyo en la toma de fotos, extracción y macerado de tejido.

A Juan Orozco, Gerver Patiño y Angélica Domínguez por la colaboración sobre el manejo del espectrofotómetro, cálculos químicos, asesorías sobre cuidados y manejo de reactivos químicos.

Al laboratorio de Patología de yuca y a sus profesionales Maria Jose y Juan Manuel por la colaboración con el préstamo de los equipos para la obtención de los extractos.

A mis profesores de la UFPS, especialmente a las ingenieras Yaneth Muñoz y Diana Cárdenas. A mis amigos del CIAT Luis Guillermo, Ángela y Diego, y a mis amigas de la Universidad.

A Doña Cenita por su compañía y cuidados brindados durante toda mi estadía en Palmira. A mí Familia por todo el apoyo y el cariño recibido, y a Dios por darme la vida y todas las bendiciones que he podido recibir hasta ahora.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
Introducción	1
1. El problema	3
1.1 Título	
1.2 Planteamiento del problema	
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Justificación	5
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general	
1.5.2 Objetivos específicos	
1.6 Alcances y limitaciones	7
1.7 Delimitación	
1.7.1 Espacial	
1.7.2 Temporal	
1.7.3 Conceptual	
2. Marco referencial	8
2.1 Antecedentes	
2.2 Marco teórico	12
2.2.1 Conservación <i>in vitro</i>	
2.2.2 Reguladores osmóticos	13
2.2.3 Reguladores de crecimiento vegetal	
2.2.4 Reguladores de etileno	14
2.2.5 Estrés oxidativo	18
2.2.5.1 Especies reactivas del oxígeno (ROS).	
2.2.5.2 Actividad antioxidante vegetal	19
2.2.6 Sistemas para determinar el crecimiento vegetal	21
2.3 Marco conceptual	22
2.4 Marco contextual	23
2.5 Marco legal	24
3. Metodología	26
3.1 Tipo de investigación	
3.2 Población y muestra	
3.3 Hipótesis	27
3.4 Variables	
3.5 Fases de la investigación	
3.5.1 Localización	
3.5.2 Selección de protocolo para la extracción enzimática	28
3.5.2.1 Muestra control de metodología	
3.5.2.2 Obtención del extracto enzimático	
3.5.2.3 Análisis enzimático	29
3.5.2.4 Evaluación de la metodología	32
3.5.3 Establecimiento de ensayos	
3.5.3.1 Diseño de experimental	



3.5.3.2 Preparación del medio de cultivo y establecimiento de explantes	33
3.5.4 Evaluación de tratamientos	35
3.5.5 Análisis estadísticos	36
4. Resultados	37
4.1 Selección de la metodología para la extracción enzimática	
4.1.1 Evaluación de la metodología seleccionada y muestra control	38
4.2 Evaluación de los tratamientos	39
4.2.1 Tasa de crecimiento	
4.2.2 Evaluación enzimática Peroxidasa (POD)	44
4.2.3 Evaluación enzimática Polifenoloxidasa (PFO)	50
5. Conclusiones	57
Recomendaciones	59
Referencias	60
Anexos	70