



**RESUMEN – TESIS DE GRADO**

AUTORES: MARÍA DEL PILAR JAIMES CASALLA

FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: ELEONORA RODRÍGUEZ POLANCO

TITULO DE LA TESIS: EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTAGONICA IN VITRO DE *Trichoderma sp.*, *Gliocladium sp.*, *Verticillum sp.*, *Paecilomyces sp.*, COMO IOCONTROLADORES DE *Crinipellis pernicioso* AGENTE CAUSAL DE LA ESCOBA DE BRUJA EN EL CACAO (*Theobroma cacao*)

RESUMEN:

Se determinó la capacidad micoparasítica de los hongos antagonistas por medio de la prueba de plato precolonizado. Se estableció la capacidad de antibiosis de los hongos por medio de la prueba de metabolitos volátiles y por medio de la prueba de filtrados crudos. Igualmente se determinó la capacidad de colonización de cada uno de los antagonistas en escobas secas y húmedas en el laboratorio.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 98

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTAGONICA IN VITRO DE *Trichoderma sp.*,  
*Gliocladium sp.*, *Verticillum sp.*, *Paecilomyces sp.*, COMO BIOCONTROLADORES DE  
*Crinipellis pernicioso* AGENTE CAUSAL DE LA ESCOBA DE BRUJA EN EL CACAO  
(*Theobroma cacao*)

MARÍA DEL PILAR JAIMES CASALLAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2006

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTAGONICA IN VITRO DE *Trichoderma sp.*,  
*Gliocladium sp.*, *Verticillum sp.*, *Paecilomyces sp.*, COMO BIOCONTROLADORES DE  
*Crinipellis pernicioso* AGENTE CAUSAL DE LA ESCOBA DE BRUJA EN EL CACAO  
(*Theobroma cacao*)

MARÍA DEL PILAR JAIMES CASALLAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Producción Biotecnológica

Director  
ELEONORA RODRÍGUEZ POLANCO  
Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2006



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
*Ingeniería de Producción Biotecnológica*

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

**FECHA:** 27 DE OCTUBRE DE 2006

**HORA:** 02:00 P.M.

**LUGAR:** SALA VIRTUAL

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLOGICA

**TITULO DE LA TESIS:** "EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTAGONICA IN VITRO DE *Trichoderma sp.*, *Gliocladium sp.*, *Verticillium sp.*, *Paecilomyces sp.*, COMO BIOCONTROLADOR DE *Crinipellis pernicioso* AGENTE CAUSAL DE LA ESCOBA DE BRUJA EN EL CACAO (*Theobroma cacao*)".

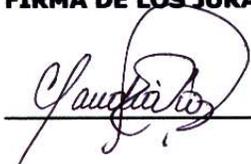
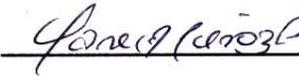
**JURADOS:** Mic. CLAUDIA E. DIAZ CASTAÑEDA  
Ing. NANCY SERRANO SILVA  
Ing. YANETH A. MUÑOZ PEÑALOZA

**DIRECTOR:** ELEONORA RODRIGUEZ POLANCO

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
MARIA DEL PILAR JAIMES CASALLAS	610279	4.50

**OBSERVACIONES:**  
MERITORIA

**FIRMA DE LOS JURADOS:**

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



*Al creador, todo poderoso quien en su grandeza me dio la posibilidad de vivir, amar y crecer, fuente inagotable de aliento en los momentos difíciles, compañía en mi soledad, certeza en mis dudas, fortaleza en mi condición humana de debilidad. “Gracias padre por que tu haces posible lo imposible” Gracias por que cada día que inicia me formas como arcilla entre tus dedos.*

*A mi madre (Q.E.P.D.) aunque hace poco te fuiste de este mundo al reino de Dios se que compartes conmigo la felicidad de alcanzar esta meta. Gracias mamita porque con tus sacrificios lograste formarme, me enseñaste el valor de la responsabilidad y muchas cosas más que no se aprenden en un aula de clase. Tu recuerdo me acompaña en todo momento y tus enseñanzas siempre estarán en mi mente y en mi corazón para seguir triunfando.*

*A mi padre luchador incansable quien me enseñó el arte de persistir en todo momento, a no desfallecer y a ver lo mejor de la vida en las cosas sencillas. Gracias padre porque con tu ejemplo se que solo hay una opción y es seguir adelante.*

*A mis hermanos Jenny Paola y Leydi Tatiana fuente de alegría en mi diario vivir, las amo porque dentro de mi encontré la fortaleza para brindársela a mi hogar me enseñaron a ser luz y a brillar, ahora se que la mayor sabiduría la obtuve en mi hogar.*

*A Carlos A. Sierra por su apoyo constante durante toda mi carrera, con su alegría, su amor y su paciencia me acompaña en todo momento haciéndome más fácil este camino. Gracias por que aprendí el valor de una sonrisa en los momentos de tristeza y felicidad.*

*A Carlos Bustamante Corzo porque siendo mi maestro lo quiero como otro padre, mi amigo, mi compañero y ejemplo de profesional y persona, gracias por enseñarme a ser mejor cada día.*

*A la familia Cabrera Rubio, amigos en todo momento, gracias por su aliento en los momentos de cansancio y por estar siempre pendientes de mí.*

*A mis amigos que estuvieron cerca y cuyo apoyo fue sincero.*

**María del Pilar**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por la importante formación académica, social y ética, gracias por enseñarme a construir mis sueños.

A CORPOICA Bucaramanga, por permitirme desarrollar mi proyecto de grado. A la Ing. Msc. Eleonora Rodríguez Polanco quien me enseñó el valor de la fortaleza, Jose Manuel Bueno por enseñarme las labores de campo y de laboratorio. Dr. Aura Linda Arguella, Dr. Raúl Gómez, técnicos y empleados que me acogieron en su labor diaria.

Al ICA Bucaramanga, Dr. Alfonso Acosta y Dr. Alfonso Diaz por permitirme laborar en el laboratorio de sanidad vegetal por su apoyo constante en la terminación de proyecto de grado.

A los ingenieros Yaneth Muñoz, Nancy Serrano y a la Mic. Claudia Diaz porque con su valiosa asesoría me permitieron culminar satisfactoriamente mi trabajo, gracias porque con su experiencia me perfeccionaron.

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. EL CACAO	19
1.1 MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DEL CACAO	19
1.2 EXIGENCIAS DEL CULTIVO	20
1.2.1 Temperatura	20
1.2.2 Agua	20
1.2.3 Viento	21
1.2.4 Sombreamiento	21
1.2.5 El suelo	21
1.3 VARIEDADES COMERCIALES	22
1.3.1 Forastero (Trinitario) o cacao amargo	22
1.3.2 Criollo, híbridos o cacao dulce	22
1.4 PRÁCTICAS CULTURALES	22
1.4.1 Preparación del suelo	22

1.4.2 Eliminación de malas hierbas	22
1.4.3 Podas	23
1.5 MECANISMO DE INFECCIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS	24
1.6 PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CACAO	25
1.7 ENFERMEDAD ESCOBA DE BRUJA	25
1.7.1 Síntomas de la enfermedad	26
1.8 MANEJO DE LA ENFERMEDAD	27
1.8.1 Control biológico	28
1.9 MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS ANTAGONISTAS	28
1.9.1 Antibiosis	28
1.9.2 Competencia	28
1.9.3 Mico parasitismo	29
2. PRUEBAS DE ANTAGONISMO	30
2.1 PLATO PRECOLONIZADO	30
2.1.1 Metabolitos volátiles	35
2.1.2 Filtrados crudos	38
2.1.3 Colonización de escobas secas	41

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS	42
3.1 PRUEBA DE COLONIZACIÓN DE ESCOBAS	42
3.2 PRUEBA DE PLATO PRECOLONIZADO	50
3.3 PRUEBA DE METABOLITOS VOLÁTILES	52
3.4 PRUEBA DE FILTRADOS CRUDOS	55
5. DISCUSIONES	58
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXOS	64