

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/168

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): SAMUEL EDUARDO APELLIDOS: CORREDOR CACERES

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

DIRECTOR: _____

NOMBRE(S): LILIANA ROCIO APELLIDOS: BOTERO BOTERO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y ANTAGONISTAS SOBRE HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS *Atta cephalotes* Y SU HONGO SIMBIONTE *Leucoagaricus gongylophorus*.

RESUMEN

La hormiga arriera *Atta cephalotes*, es considerada como una plaga a nivel de Latinoamérica, ocasionando impactos a nivel agrícola, económico y ambiental. El objetivo del trabajo fue evaluar 8 cepas de tres de hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana* (Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012, Bio 013), *Lecanicillium lecanii* (Bio 005, L26), *Metharhizium anisoplae* (Bio 007), empleados para el control biológico de plagas, en este caso *Atta cephalotes*. También se evaluó 2 cepas de *Trichoderma spp.*, *Trichoderma harzianum* (Bio 004) y *Trichoderma asperellum* (T109) para el control del hongo simbiote de la hormiga, *Leucoagaricus gongylophorus*. Por lo que se realizaron dos pruebas a escala de laboratorio. El primero de actividad insecticida, mostrando que se presentó muerte significativa de las hormigas en el día 3, mostrando que los tratamientos Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012 fueron los más efectivos para el control de la hormiga arriera *Atta cephalotes*. La segunda de actividad fungicida, a partir de la prueba dual de antagonismo, notándose que las dos cepas empleadas Bio 004 y T109, tuvieron una mayor capacidad antagónica, manifestado en el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) y micoparasitismo, controlando a *Leucoagaricus gongylophorus* en espacio y nutrientes.

PALABRAS CLAVE: montaje de área, talento humano, empresa Maderas Márquez, Cúcuta.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 168 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM:

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 DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y ANTAGONISTAS SOBRE
HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS *Atta cephalotes* Y SU HONGO SIMBIONTE

Leucoagaricus gongylophorus.

SAMUEL EDUARDO CORREDOR CACERES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA
SAN JOSE DE CÚCUTA

2018

EVALUACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y ANTAGONISTAS SOBRE
HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS *Atta cephalotes* Y SU HONGO SIMBIONTE

Leucoagaricus gongylophorus.

SAMUEL EDUARDO CORREDOR CACERES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero Biotecnológico

Director

LILIANA ROCIO BOTERO BOTERO

Ph.D. Biología

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA
SAN JOSE DE CÚCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 23 DE MAYO DE 2018

HORA: 04:00 PM

LUGAR: Sala SB 302

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "Evaluación de hongos entomopatógenos y antagonistas sobre hormigas cortadoras de hojas *Atta cephalotes* y su hongo simbiote *Leucoagaricus gongylophorus*."

MODALIDAD: PASANTIA

JURADO: DIANA MARIA CARDENAS CARO.
LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO.
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMÚDEZ.

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

DIRECTOR: LILIANA ROCIO BOTERO BOTERO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
SAMUEL EDUARDO CORREDOR CACERES	1610806	4.4

OBSERVACIONES: APROBADO.

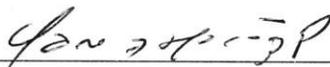
FIRMA DE LOS JURADOS


Diana María Cárdenas Caro


Lilian Trinidad Ramirez Caicedo


Juan Carlos Ramirez Bermúdez

Vo.Bo Coordinador Comité Curricular



Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

Dedicatoria

Dedico este proyecto primeramente a Dios y a María santísima, porque son mis principales motivos los que dan vida, mi fuerza ante las pruebas y dificultades de la vida, por estar conmigo en todo momento y en cualquier circunstancia, mi padre y mi madre celestial, queriendo siempre lo mejor para el ser humano.

A mis padres, Pedro Corredor y Marisol Cáceres, que me han apoyado, con sacrificio y esfuerzo a lo largo de mi carrera universitaria, siendo ellos un motivo para avanzar, seguir adelante en cada paso que doy en este mundo, sin ellos no sería nada en este mundo, cuento y contare con su apoyo siempre. A mis hermanos Johan y Ángel que son las personitas que me motivan, para que yo sea mejor persona, siendo para ellos un ejemplo, mi abuela María Concepción, por su compañía a lo largo de mi vida, que con mi mamá, velaron más a fondo por mi educación.

A toda mi familia especialmente mi tía Esperanza Gutiérrez, con su esposo Eugenio Carrero por su compañía, apoyo y orientación en todo momento de mi vida, pendiente de mis estudios, siempre queriendo lo mejor para mí. A la abuelita Carmen Martínez y a todos mis familiares que se encuentran en la eternidad que dejaron una importante huella, desde el cielo me apoyan y están orgullosos de mis logros y esfuerzos.

A mi persona importante, por su apoyo incondicional en todo momento e instante de mi vida, por ser el motivo de mi vida y mi felicidad, por estar siempre pendiente de mí, queriendo siempre lo mejor para los dos.

A Jailyng Roa, Carolina Rangel, Brenda Fonseca, Andry Castro, Silvia Angarita, Wistman Martínez, Cristian Beltrán y a todos mis amigos por su amistad y compañerismo a lo largo de cada momento de mi vida a través de mis estudios universitarios, manifestando su apoyo y

fortaleza en los buenos y malos momentos, siempre con un consejo para crecer como persona. A los sembradores de Fe, de San Joaquín en Medellín, especialmente a Gloria Sotelo, por mostrar que todos somos hijos de Dios, siendo bienvenido a participar, siendo un miembro más de la comunidad de San Joaquín, sin importar de donde somos. Para todos los que han querido lo mejor para mí, les dedico este proyecto, que Dios y la santísima virgen derrame muchas bendiciones siempre, contare hoy y siempre con ustedes, muchas gracias por todo su apoyo.

Samuel Eduardo Corredor Cáceres

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

En este momento tan importante en mi vida, quiero darle gracias a DIOS todo poderoso y a MARÍA SANTÍSIMA, por estar conmigo en todo momento, guiándome a lo largo de mi carrera, le agradezco todos los momentos buenos, de triunfo, felicidad, también por la fuerza que me dio en los malos momentos que me han ayudado a crecer como persona y como profesional. Padre gracias porque siempre estás conmigo y no me ha abandonas.

Agradezco de todo corazón a mis padres PEDRO CORREDOR y MARISOL CACERES por todo el apoyo prestado a lo largo de mi carrera, la educación en valores y principios que me han brindado y seguirán dándome, por todos sus esfuerzos, sacrificios para sacarme adelante en mis estudios de pregrado de Ingeniería Biotecnológica. Les agradezco a mis hermanos JOHAN CORREDOR y ANGEL CORREDOR, por su apoyo, comprensión, en cada momento de mi carrera, también a mis familiares por estar conmigo en todo momento, que junto con mis padres pudieron sacarme adelante en mi carrera, gracias por su ayuda desinteresada e incondicional. A mi persona importante gracias por ser mi fuerza, mi motivación en mi vida y a mis amigos gracias infinitas por su compañía, sus palabras de ánimo, de fuerza, de optimismo a lo largo de mi vida, así como en mis estudios universitarios.

Doy las gracias al programa de Ingeniería Biotecnológica, especialmente a la Ingeniera YANETH AMPARO MUÑOZ y docentes por la formación, enseñanzas, consejos, que me han ayudado a crecer cada día como persona y como profesional, manifestándose en los principios y perfiles del Ingeniero Biotecnológico. Gracias a la corporación para investigaciones biológicas CIB, por la oportunidad brindada en mi práctica profesional, donde empecé a tomar experiencia desde el punto de vista de mi carrera. Al grupo de investigación en Biodiversidad,

Biotecnología, Bioingeniería GRINBIO, liderado por la Ph.D. LILIANA ROCIO BOTERO, gracias por la oportunidad de hacer parte de este maravilloso grupo, por la realización de este importante proyecto, por su acompañamiento como directora y sus consejos. A la MSc. JOHANA PATRICIA RAMIREZ, por ser más que una asesora de este proyecto, sus enseñanzas, sus formaciones, sus consejos. A los miembros de este grupo gracias por su apoyo, su amistad, su ayuda incondicional y desinteresada en este camino de mi vida. A todos mis agradecimientos que Dios les pague, les Bendiga y les multiplique hoy y siempre.

Resumen

La hormiga arriera *Atta cephalotes*, es considerada como una plaga a nivel de Latinoamérica, ocasionando impactos a nivel agrícola, económico y ambiental. El objetivo del trabajo fue evaluar 8 cepas de tres de hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana* (Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012, Bio 013), *Lecanicillium lecanii* (Bio 005, L26), *Metharhizium anisoplae* (Bio 007), empleados para el control biológico de plagas, en este caso *Atta cephalotes*. También se evaluó 2 cepas de *Trichoderma spp.*, *Trichoderma harzianum* (Bio 004) y *Trichoderma asperellum* (T109) para el control del hongo simbiote de la hormiga, *Leucoagaricus gongylophorus*. Por lo que se realizaron dos pruebas a escala de laboratorio. El primero de actividad insecticida, mostrando que se presentó muerte significativa de las hormigas en el día 3, mostrando que los tratamientos Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012 fueron los más efectivos para el control de la hormiga arriera *Atta cephalotes*. La segunda de actividad fungicida, a partir de la prueba dual de antagonismo, notándose que las dos cepas empleadas Bio 004 y T109, tuvieron una mayor capacidad antagónica, manifestado en el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) y micoparasitismo, controlando a *Leucoagaricus gongylophorus* en espacio y nutrientes.

Abstract

The ant arriera *Atta cephalotes* is considered a plague in Latin America, causing impacts at the agricultural, economic and environmental levels. The objective of the work was to evaluate 8 strains of three entomopathogenic fungi: *Beauveria bassiana* (Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012, Bio 013), *Lecanicillium lecanii* (Bio 005, L26), *Metharhizium anisoplae* (Bio 007), employees for the biological control of pests, in this case *Atta cephalotes*. Two strains of *Trichoderma spp.*, *Trichoderma harzianum* (Bio 004) and *Trichoderma asperellum* (T109) were also evaluated for the control of the symbiont fungus of the ant, *Leucoagaricus gongylophorus*. So two tests were performed at laboratory scale. The first of insecticidal activity, showing that there was significant death of the ants on day 3, showing that the treatments Bio 001, Bio 009, Bio 010, Bio 012 were the most effective for the control of the ant arriera *Atta cephalotes*. The second of fungicidal activity, from the dual test of antagonism, noting that the two strains used Bio 004 and T109, had a greater antagonistic capacity, manifested in the percentage of inhibition of radial growth (PICR) and mycoparasitism, controlling *Leucoagaricus gongylophorus* in space and nutrients.

Contenido

	pág.
Introducción	19
1. Descripción del Problema	25
1.1 Planteamiento del Problema	25
1.2 Formulación del Problema	30
1.3 Justificación	30
1.4 Objetivos	33
1.4.1 Objetivo general	33
1.4.2 Objetivos específicos	33
1.5 Delimitaciones	33
1.5.1 Espacial	33
1.5.2 Temporal	34
1.5.3 Conceptual	34
2. Referentes Teóricos	40
2.1 Antecedentes	40
2.1.1 Antecedentes empíricos	40
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	43
2.2 Marco Teórico	47
2.2.1 Generalidades de la Hormiga cortadora de hoja (<i>Atta cephalotes</i>)	47
2.2.2 Clasificación taxonómica	49
2.2.3 Ciclo de vida	51
2.2.4 Organización social de la hormiga arriera (<i>A. cephalotes</i>)	54

2.2.5 Alimentación y relación simbiótica	57
2.2.6 Hormiguero	60
2.2.7 Métodos de control	62
2.2.8 Hongos Entomopatógenos	68
2.2.8.1 <i>Beauveria bassiana</i>	71
2.2.8.2 <i>Metarhizium anisoplae</i>	73
2.2.8.3 <i>Lecanicillium lecanii</i>	75
2.2.9 Hongos antagonistas	78
2.2.9.1 <i>Trichoderma spp.</i>	80
2.2.9.2 Mecanismos de acción de <i>Trichoderma spp.</i>	83
2.3 Marco Contextual	88
2.3.1 Antioquia	88
2.3.2 Universidad de Medellín	89
2.3.3 Grupo de investigación en Biodiversidad, Biotecnología y Bioingeniería (GRINBIO)	93
2.4 Marco Legal	94
3. Metodología	98
3.1 Tipo de Investigación	98
3.2 Población y Muestra	99
3.2.1 Población	99
3.2.2 Muestra	99
3.2.3 Hipótesis	100
3.2.4 Variables	100

3.3 Fases o Etapas	105
3.3.1 Actividad insecticida	105
3.3.2 Actividad fungicida	110
4. Resultados y Análisis	114
4.1 Actividad Insecticida	114
4.2 Actividad Fungicida	124
5. Conclusiones	138
6. Recomendaciones	140
Referencias Bibliográficas	141
Anexos	149