



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** NICCOLAY

**APELLIDOS:** MADIEDO SOLER

**NOMBRE (S):**

**APELLIDOS:**

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** LAURA YOLIMA

**APELLIDOS:** MORENO ROZO

**TITULO DE LA TESIS** ESTUDIO CUANTITATIVO DE BACTERIAS DIAZOTROFAS Y SU RELACION CON LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN SUELOS RIZOSFERICOS DE CULTIVOS DE CACAO (*Theobroma cacao*), EN LA VEREDA ASTILLEROS, MUNICIPIO EL ZULIA, EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

Se realizó un estudio estimado mediante cuantificación por el método de Número Más Probable (NMP) para bacterias diazótrofes, en muestra de suelos de tres diferentes cultivos de cacao (*Theobroma cacao*); ubicados en la Vereda Astilleros, El Zulia; con el fin de establecer comparaciones entre la calidad del suelo cultivado y la presencia de estos microorganismos. Se determinó un mayor número de bacterias diazótrofes en la finca El Porvenir. Así mismo, se valoró las propiedades fisicoquímicas de los suelos, observándose una similitud entre la concentración de elementos primarios y micronutrientes, como una adecuada presencia de microorganismos.

Palabras claves: Bacterias diazótrofes, cuantificación.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 98

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

ESTUDIO CUANTITATIVO DE BACTERIAS DIAZOTROFAS Y SU RELACION  
CON LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS EN  
SUELOS RIZOSFERICOS DE CULTIVOS DE CACAO (*Theobroma cacao*), EN LA  
VEREDA ASTILLEROS, MUNICIPIO EL ZULIA, EN EL DEPARTAMENTO DE  
NORTE DE SANTANDER

NICCOLAY MADIEDO SOLER

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2012

ESTUDIO CUANTITATIVO DE BACTERIAS DIAZOTROFAS Y SU RELACION  
CON LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS EN  
SUELOS RIZOSFERICOS DE CULTIVOS DE CACAO (*Theobroma cacao*), EN LA  
VEREDA ASTILLEROS, MUNICIPIO EL ZULIA, EN EL DEPARTAMENTO DE  
NORTE DE SANTANDER

NICCOLAY MADIEDO SOLER

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

Director:  
Laura Yolima Moreno Rozo  
Microbióloga MSc

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2012

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

**FECHA:** 10 MAYO DEL 2012

**HORA:** 04:00 P.M.

**LUGAR:** SALA DE PROFESORES FUNDADORES 4 PISO

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**TITULO DE LA TESIS:** “ESTUDIO CUANTITATIVO DE BACTERIAS DIAZOTROFAS Y SU RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN SUELOS RIZOSFERICOS DE CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN LA VEREDA ASTILLEROS, MUNICIPIO EL ZULIA, EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTADER.”.

**MODALIDAD:** TRABAJO DIRIGIDO

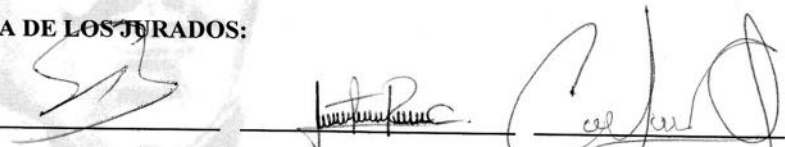
**JURADOS:** ALINA KATIL SIGARROA RIECHE  
LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO  
CARLOS FERNANDO ALVAREZ GONZALEZ

**DIRECTOR:** LAURA YOLIMA MORENO ROZO

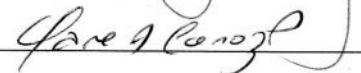
<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
NICCOLAY MADIEDO SOLER	1610056	4.0

**OBSERVACIONES:** APROBADA

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



**Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular**



A mi mamá, Lilia Amparo Soler Medina, que me ha apoyado incondicional y amorosamente durante toda mi vida y que siempre ha estado presente como una amiga y consejera, brindándome las herramientas necesarias para alcanzar mis sueños y anhelos.

A mi papá, Roncesvalles Madiedo Rincón, que siempre está presente en mi corazón. Sé que desde arriba estas pendiente de mí, vigilando y cuidando mis pasos venideros.

A mi hermana, Jeniffer Tathiana Madiedo Soler, por sus constantes consejos, apoyo y por ser un ejemplo a seguir como hermana y como persona.

A mi nona, Maria Celina Medina de Soler, por ser una segunda madre para mí, siempre pendiente y optimista ante todo.

**Nicolay**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

A la MSc Laura Yolima Moreno Rozo, por haberme permitido realizar mi práctica profesional y trabajo de grado bajo su dirección y por brindarme su amistad, apoyo y confianza desde el comienzo.

A la Ingeniera Jenny Lorena Moreno, por ser una amiga incondicional, apoyándome cada día en el desarrollo de mi proyecto y darme ánimos cada que lo necesitaba.

A la Ingeniera Sandra Milena López y el Asistente Jairo Alberto Rojas, por apoyarme como amigos y compañeros.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	19
1.4 OBJETIVOS	20
1.5 DELIMITACIÓN	21
2. REFERENTES TEORICOS	21
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO TEÓRICO	24
2.2.1 Generalidades del cultivo de cacao	24
2.2.2 Clasificación taxonómica	24
2.2.3 Generalidades de la rizósfera	28
2.2.4 Microorganismos rizosféricos	29
2.2.5 Estudio de las bacterias diazótrofes	29
2.2.6 Fijación biológica del Nitrógeno	31
2.2.7 Generalidades de las bacterias diazótrofes	31
2.2.8 Bacterias diazótrofes de vida libre	32
2.2.9 Bacterias diazótrofes asociativas	32

2.2.10	Géneros de interés para su uso como biofertilizantes	33
2.2.11	Técnicas de aislamiento de bacterias diazótrofes no asociativas	34
2.3	MARCO LEGAL	34
3.	METODOLOGIA	35
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.3	FASES DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.3.1	Selección de las zonas de muestreo	36
3.3.2	Toma de muestras de suelo rizosférico	36
3.3.3	Procesamiento de las muestras	37
3.3.4	Preparación de material	38
3.3.5	Análisis microbiológico	39
3.3.6	Análisis fisicoquímico	40
3.3.7	NMP (método del Numero Más Probable)	40
3.3.8	Lectura e interpretación de resultados	42
3.3.9	Análisis Estadístico	43
4.	RESULTADOS Y ANALISIS	44
4.1	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	44
4.2	ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS	48
4.3	NMP (método del Numero Más Probable)	52
4.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	65



5. CONCLUSIONES	71
6. RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA	74
ANEXOS	78