	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS</b> <b>BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB-12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	<b>1/117</b>

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

### AUTOR(ES)

**NOMBRE(S):** DUVAN \_\_\_\_\_      **APELLIDOS:** BLANCO PAEZ \_\_\_\_\_  
**NOMBRE(S):** MARIALEJANDRA \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** MIRANDA BUITRAGO \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE \_\_\_\_\_  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENERÍA BIOTECNOLÓGICA \_\_\_\_\_

### DIRECTOR:

**NOMBRE(S):** LILIAN TRINIDAD \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** RAMIREZ CAICEDO \_\_\_\_\_

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE POBLACIONES MICROBIANAS ASOCIADAS A LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DE SUELOS RIZOSFÉRICOS DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER.

### RESUMEN

En el presente trabajo se determinó cuantitativamente las poblaciones microbianas que están asociadas a los ciclos biogeoquímicos y su relación con los parámetros fisicoquímicos del suelo y manejo agronómico del cultivo de tres fincas pertenecientes al distrito de riego del río Zulia en el departamento Norte de Santander; las muestras fueron tomadas totalmente al azar en cada una de las fincas y llevadas inmediatamente al laboratorio de Suelos Agrícolas y de Biotecnología General de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Campos Elíseos para el análisis fisicoquímico y microbiológico respectivamente. En total se aislaron 70 morfotipos de los cuales 9 pertenecieron a bacterias solubilizadoras de fosfatos, 34 a bacterias asociadas al ciclo del carbono y 27 al ciclo del nitrógeno las cuales fueron conservadas y entregadas al banco de cepas de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**PALABRAS CLAVE:** Bacterias fijadoras de nitrógeno, Bacterias solubilizadoras de fósforo, bacterias celulolíticas, bacterias amilolíticas, bacterias proteolíticas.

### CARACTERÍSTICAS:

**PÁGINAS:** 121    **PLANOS:** \_\_\_    **ILUSTRACIONES:** \_\_\_    **CD ROOM:** 1

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

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE POBLACIONES MICROBIANAS ASOCIADAS  
A LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DE SUELOS RIZOSFÉRICOS DEL CULTIVO DE  
ARROZ EN EL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER.

DUVÁN BLANCO PÁEZ  
MARIALEJANDRA MIRANDA BUITRAGO

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

2018

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE POBLACIONES MICROBIANAS  
ASOCIADAS A LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DE SUELOS RIZOSFÉRICOS DEL  
CULTIVO DE ARROZ EN EL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER.

DUVÁN BLANCO PÁEZ

MARIALEJANDRA MIRANDA BUITRAGO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE INGENIERO BIOTECNOLÓGICO

DIRECTOR

IPB MSC. LILIAN TRINIDAD RAMÍREZ CAICEDO

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

2018

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

FECHA: 11 DE ABRIL DE 2018

HORA: 11:00 AM

LUGAR: Oficina del Programa

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "DETERMINACION CUANTITATIVA DE POBLACIONES ASOCIADAS A LOS  
CICLOS BIOGEOQUIMICOS DE SUELOS RIZOSFERICOS DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL  
MUNICIPIO DEL ZULIA- NORTE DE SANTANDER."

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADO: ADRIANA ZULAY ARGUELLO NAVARRO  
YANETH AMPARO MUÑOZ PEÑALOZA  
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ


ENTIDAD: UFPS

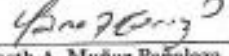
DIRECTOR: LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO


NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
DUVAN BLANCO PAEZ	1610879	4.5
MARIA ALEJANDRA MIRANDA BUITRAGO	1610881	4.5

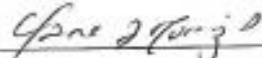
OBSERVACIONES: MERITORIO.

FIRMA DE LOS JURADOS

  
Adriana Z. Arguello Navarro

  
Yaneth A. Muñoz Peñaloza

  
Juan C. Ramírez Bermúdez

Vo.Bo Coordinador Comité Curricular 

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Primero que todo a nuestros padres y hermanos por ser la inspiración y motivación para culminar con éxitos nuestro trabajo y poder ser profesionales.

A nuestra profesora y directora de proyecto de grado Lilian Ramírez Caicedo por su orientación, dedicación, acompañamiento y excelentes aportes de conocimiento en nuestro proceso de investigación.

Ing. Marcos Díaz, asistente de laboratorio de Bioprocesos por su incondicional acompañamiento y orientación profesional durante cada etapa del proyecto.

Al Profesor Alexandro Barbosa en especial por toda la asesoría brindada.

A nuestros amigos y compañeros en especial a Alexander Moreno, asistente del laboratorio de suelos agrícolas por su acompañamiento y colaboración durante el proyecto.

A los agricultores quienes nos permitieron la toma de muestras de sus cultivos.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente por permitirnos llevar a cabo nuestro trabajo investigativo en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## Contenido

INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA	19
1.1 Título	19
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Formulación del problema	21
1.4 Justificación	22
1.5 Objetivos	24
1.5.1 Objetivo general	24
1.5.2 Objetivos específicos	24
1.6 Delimitaciones	25
1.6.1 Espacial	25
1.6.2 Temporal	25
1.6.3 Conceptual	25
2. MARCO REFERENCIAL	26
2.1 Antecedentes de la investigación	26
2.2 Marco teórico	28
2.2.1 El suelo y sus propiedades	28
2.2.2 La rizósfera	29

2.2.3 Ciclos biogeoquímicos	30
2.2.4 Grupos funcionales de los microorganismos	30
2.2.5 Usos de microorganismos en la agricultura	32
2.2.6 Generalidades de <i>Oryza Sativa</i>	34
2.2.7 Morfología y taxonomía	34
2.3 Marco conceptual	35
2.4 Marco legal	39
3. METODOLOGÍA	41
3.1 Tipo de investigación	41
3.2 Población y muestra	41
3.2.1 Población	41
3.2.2 Muestra	41
3.3 Hipótesis	42
3.3.1 Hipótesis alternativa	42
3.3.2 Hipótesis nula	42
3.4 Variables	42
3.4.1 Variables dependientes	43
3.4.2 Variables independientes	43
3.4.3 Variables intervinientes	43
3.5 Fases de la investigación	43

3.5.1	Análisis fisicoquímico de suelos	43
3.5.2	Preparación de diluciones seriadas	43
3.5.3	Recuento de bacterias, hongos y actinomicetos totales	44
3.5.4	Recuento de grupo funcionales de microorganismos del ciclo del nitrógeno	44
3.5.5	Recuento de grupos funcionales de microorganismos del ciclo del fósforo	45
3.5.6	Recuento de grupos funcionales de microorganismos del ciclo del carbono	45
3.5.7	Aislamiento y purificación de morfotipos de los grupos funcionales de microorganismos	45
3.5.8	Técnicas de análisis e interpretación de resultados	46
4.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	47
4.1	Análisis estadístico y relación de las variables	47
4.2	Análisis fisicoquímicos	49
4.3	Análisis estadístico y relación de las variables	52
4.4	Microorganismos totales	52
4.5	Microorganismo del ciclo Nitrógeno	58
4.5.1	Bacterias Nitrificantes	58
4.5.2	Bacterias diazótrofas	60
4.5.3	Bacterias proteolíticas	64
4.6	Microorganismos del ciclo del Fósforo	66
4.7	Microorganismos del ciclo del Carbono	68



4.7.1 Bacterias celulolíticas	68
4.7.2 Bacteria amilolíticas	71
4.7.3 Bacterias quitinolíticas	73
4.8 Correlaciones	75
4.9 Análisis de componentes Principales	80
4.10 Morfotipos aislados y conservados	81
4.10.1 Bacterias asociadas al ciclo del N	81
4.10.2 Bacterias asociadas al ciclo del P	82
4.10.3 Bacterias asociadas al ciclo del C	82
5. CONCLUSIONES	84
6. RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87