

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/94

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): SANDRA ORIANA MOGOLLON LONDOÑO

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: Biol, PhD. ANDRÉS FERNANDO BARAJAS SOLANO

TÍTULO DEL TRABAJO: “POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE CIANOBACTERIAS

TERMOTOLERANTES PARA LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINA”

### RESUMEN

Las cianobacterias son un grupo de microorganismos con potencial biotecnológico para la producción de lípidos, exopolisacáridos y colorantes. Dentro de los colorantes, las ficobiliproteínas son el principal metabolito, ya que su valor comercial se ha incrementado durante los últimos años. Sin embargo, el principal inconveniente radica en la poca cantidad de cepas para la producción de colorantes. Los termales son una fuente de diversidad biológica poco explorada; en estos ambientes, las cianobacterias proliferan; sin embargo, hasta ahora no existen estudios locales o nacionales sobre su verdadera capacidad biotecnológica. En el presente proyecto se presenta una primera revisión de la capacidad de cianobacterias termotolerantes para producir ficocianinas. Se encontró que en dos termales de norte de Santander la diversidad de cianobacterias es alta, se pudo obtener una cepa de *Oscillatoria sp.* con alta capacidad de producción de ficocianinas C-CP, APC y PE. La nueva cepa fue sometida a una evaluación de las condiciones de crecimiento y modificaciones en el medio de cultivo (carbono/nitrógeno). Los resultados obtenidos permitieron generar el mejoramiento del cultivo y, por ende, mayor producción de biomasa y ficocianinas, con concentraciones mínimas y máximas de carbono y nitrógeno, altos niveles de producción de pigmentos y pureza de grado alimentario.

PALABRAS CLAVE: *Oscillatoria sp.*, ficobiliproteínas, biomasa, relación carbono/nitrógeno.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 94 PLANOS:     ILUSTRACIONES:     CD ROOM:   1

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE CIANOBACTERIAS TERMOTOLERANTES PARA  
LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINA

SANDRA ORIANA MOGOLLON LONDOÑO

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

2019

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE CIANOBACTERIAS TERMOTOLERANTES PARA  
LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINA

SANDRA ORIANA MOGOLLON LONDOÑO

Proyecto de investigación presentado como requisito para optar por el título de

Ingeniero Biotecnológico

Director

Biol, PhD. ANDRÉS FERNANDO BARAJAS SOLANO

Co-Director

ING. MICHAEL PÉREZ ROA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

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

**FECHA:** 12 AGOSTO DE 2019

**HORA:** 02:30 P.M

**LUGAR:** CREAD SALA 3

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**TITULO:** "POTENCIAL BIOTECNOLOGICO DE CIANOBACTERIAS  
TERMOTOLERANTES PARA LA PRODUCCION DE FICOCIANINA"

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

**JURADO:** YANETH AMPARO MUÑOZ PEÑALOZA  
HEBERTH MILTON MOJICA SANCHEZ  
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

**ENTIDAD:** UFPS

**DIRECTOR:** ANDRES FERNANDO BARAJAS SOLANO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
Sandra Oriana Mogollón Londoño	1611031	4.7

**OBSERVACIONES:** MERITORIO.

**FIRMA DE LOS JURADOS**

  
Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

  
Heberth Milton Mojica Sanchez

  
Juan Carlos Ramirez Bermudez

**Vo.Bo Coordinador Comité Curricular**

  
Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

## Resumen

Las cianobacterias son un grupo de microorganismos con potencial biotecnológico para la producción de lípidos, exopolisacáridos (EPS) y colorantes. Dentro de los colorantes, las ficobiliproteínas son el principal metabolito, ya que su valor comercial en diferentes renglones económicos se ha incrementado durante los últimos años. Sin embargo, el principal inconveniente radica en la poca cantidad de cepas empleadas para la producción de estos colorantes, lo cual se debe principalmente a su poca tolerancia a altas radiaciones y altas temperaturas. Los termales son una fuente de diversidad biológica poco explorada; en estos ambientes, las cianobacterias proliferan; sin embargo, hasta ahora no existen estudios locales o nacionales sobre su verdadera capacidad biotecnológica. En el presente proyecto se presenta una primera revisión de la capacidad de cianobacterias termotolerantes para la producción de ficocianinas. Se encontró que en dos termales de norte de Santander la diversidad de cianobacterias es alta, sin embargo, se pudo obtener una cepa de *Oscillatoria* sp. con una alta capacidad de producción de ficocianinas C-CP, APC y PE. La nueva cepa fue sometida a una evaluación de las condiciones de crecimiento y modificaciones en el medio de cultivo (carbono/nitrógeno). Los resultados obtenidos permitieron generar el mejoramiento del cultivo y, por ende, mayor producción de biomasa y ficocianinas, con concentraciones mínimas y máximas de carbono y nitrógeno, altos niveles de producción de pigmentos y pureza de grado alimentario.

**Palabras claves:** *Oscillatoria* sp., ficobiliproteínas, biomasa, relación carbono/nitrógeno.

## Abstract

Cyanobacteria are a group of microorganisms with biotechnological potential for the production of lipids, exopolysaccharides (EPS) and dyes. Within the dyes, phycobiliproteins are the main metabolite, since their commercial value in different economic lines has increased during the last years. However, the main drawback lies in the small number of strains used for the production of these dyes, which is mainly due to their low tolerance to high radiation and high temperatures. Hot springs are a source of little explored biological diversity; In these environments, cyanobacteria proliferate; However, so far there are no local or national studies on its true biotechnological capacity. This project presents a first review of the capacity of thermotolerant cyanobacteria for the production of phycocyanins. It was found that in two thermal springs in northern Santander, the diversity of cyanobacteria is high, however, a strain of *Oscillatoria sp.* with a high production capacity of phycocyanins C-CP, APC and PE. The new strain was subjected to an evaluation of the growth conditions and modifications in the culture medium (carbon / nitrogen). The results obtained allowed for the improvement of the crop and, therefore, greater production of biomass and phycocyanins, with minimum and maximum concentrations of carbon and nitrogen, high levels of pigment production and food grade purity.

**Keywords:** *Oscillatoria sp.*, Phycobiliproteins, biomass, carbon / nitrogen ratio.

## Contenido

Introducción	14
1. Problema	16
1.1. Título	16
1.2. Planteamiento Del Problema	16
1.3. Formulación Del Problema	17
1.4. Justificación	17
1.5. Objetivos	18
1.5.1. Objetivo General	18
1.5.2. Objetivos Específicos	18
1.6. Alcances Y Limitaciones	18
1.7. Delimitaciones	19
1.7.1. Espacial	19
1.7.2. Temporal	19
1.7.3. Conceptual	19
2. Marco Referencial	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Marco Teórico	22
2.2.1. Cianobacterias	22
2.2.2. Producción De Cianobacterias	24

2.2.3. Ficobiliproteínas	25
2.2.4. Ficocianina	25
2.3. Marco Legal	27
3. Diseño Metodológico	29
3.1. Tipo De Investigación.	29
3.2. Población Y Muestra	29
3.2.1. Población	29
3.2.2. Muestra	29
3.3. Hipótesis	30
3.4. Variables	30
3.5. Fases De La Investigación	31
3.5.1. Cepa Y Condiciones Iniciales.	31
3.5.2. Objetivo 1.	31
3.5.3. Objetivo 2.	32
3.5.4. Objetivo 3.	33
3.5.5. Objetivo 4.	34
4. Resultados Y Discusiones	36
4.1. Selección De Cepas Con Potencial De Produccion De Ficocianina	36
4.2. Evaluación De La Temperatura Y Agitación En La Deposición De Ficocianinas	46
4.3. Determinación De La Fuente De Carbono Que Favorezca La Deposición De Ficocianinas	49



4.4. Relación C/N En La Deposición De Ficocianinas	53
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Referencias Bibliográficas	82