

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRES: VALENTINA SOPHIA **APELLIDOS:** LIDUEÑEZ BALLESTEROS

NOMBRES: ANGIE DAYANA **APELLIDOS:** RODRÍGUEZ BOHÓRQUEZ

FACULTAD: DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRES: ANDRES FERNANDO **APELLIDOS:** BARAJAS SOLANO

TÍTULO DEL TRABAJO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN FOTOBIORREACTOR

OPEN-ACCESS PARA LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINAS.

RESUMEN:

Este proyecto de investigación presenta el diseño y construcción de un fotobiorreactor (PBR) que permite la producción de ficocianinas (C-PC); empleando la cianobacteria *Oscillatoria* sp porque son organismos importantes por su capacidad de producir metabolitos de interés comercial de manera que los investigadores han desarrollado estudios, con la finalidad de conocer los parámetros ideales de cultivo de cada cepa, género o incluso especie de cianobacteria.

PALABRAS CLAVE: Biomasa, Ficocianinas, Fotoperiodo, Intensidad, Luz, Velocidad.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 65 **PLANOS:** __ **ILUSTRACIONES:** __ **CD ROOM:** 1

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

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN FOTOBIORREACTOR OPEN-ACCESS PARA LA
PRODUCCIÓN DE FICOCIANINAS

VALENTINA SOPHIA LIDUEÑEZ BALLESTEROS

ANGIE DAYANA RODRÍGUEZ BOHÓRQUEZ

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

2020

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN FOTOBIORREACTOR OPEN-ACCESS PARA LA
PRODUCCIÓN DE FICOCIANINAS

VALENTINA SOPHIA LIDUEÑEZ BALLESTEROS

ANGIE DAYANA RODRÍGUEZ BOHÓRQUEZ

Proyecto presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Biotecnológico

Director:

Biol, Ph.D. ANDRES FERNANDO BARAJAS SOLANO

Codirectora:

Ing. Química, MSc. JANET BIBIANA GARCÍA MARTINEZ

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

2020

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 AGOSTO DE 2020

HORA: 08:00 A.M.

LUGAR: CUCUTA, NORTE DE SANTANDER – EVALUACION VIRTUAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN FOTOBIORREACTOR OPEN-ACCESS PARA LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINAS.”

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADO: HEBERTH MILTON MOJICA SANCHEZ
ROMINA ESMERALDA FUENTES DÍAZ
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

ENTIDAD: UFPS

DIRECTOR: ANDRES FERNANDO BARAJAS SOLANO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
Valentina Sophia Lidueñez Ballesteros	1611143	4.5
Angie Dayana Rodríguez Bohórquez	1611146	4.5

OBSERVACIONES: MERITORIA.

FIRMA DE LOS JURADOS

Romina E. Fuentes D.

Heberth Milton Mojica Sánchez

Romina Esmeralda Fuentes Díaz

Juan Carlos Ramírez Bermúdez

Vo. Bo Coordinador Comité Curricular

Resumen

Este proyecto de investigación presenta el diseño y construcción de un fotobiorreactor (PBR) que permite la producción de ficocianinas (C-PC); empleando la cianobacteria *Oscillatoria* sp porque son organismos importantes por su capacidad de producir metabolitos de interés comercial de manera que los investigadores han desarrollado estudios, con la finalidad de conocer los parámetros ideales de cultivo de cada cepa, género o incluso especie de cianobacteria. Debido a esto, la optimización de este fotobiorreactor se logró teniendo en cuenta los requisitos que pueden variar dependiendo de la cepa; para el diseño de este fotobiorreactor las variables significativas que se seleccionaron y evaluaron para determinar la producción de biomasa y ficocianinas son el tipo de luz, velocidad de agitación, efecto de la intensidad de luz y fotoperiodo. Los diferentes estudios analizados revelaron que los parámetros con los cuales se alcanzaron mejores resultados fueron con el tipo de luz LED blanca-roja/azul a una intensidad lumínica de $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ con una velocidad de agitación de 150 rpm y en un ciclo de luz:oscuridad de 18:6; se puede evidenciar una producción de $1.3 \pm 0.1 \text{ g/L}$ con una concentración del 9, 2.5 y 0.9 % de C-PC, APC y PE. Se concluye que con estas variables se consiguió alcanzar los objetivos propuestos en este estudio y además se logró un avance en la disminución de costos.

Abstract

This research project presents the design and construction of a photobioreactor (PBR) that allows the production of phycocyanins (C-PC); using the cyanobacterium *Oscillatoria* sp, because they are organisms that have the capacity to produce metabolites of commercial interest, so researchers have carried out studies with the aim of knowing the ideal cultivation parameters of this strain. And of other species, genera and strains of cyanobacteria. Due to this, the optimization of this photobioreactor was carried out taking into account the requirements that may vary according to the strain; For the design of this photobioreactor, the variables that can be selected and evaluated to determine the production of biomass and phycocyanins are the type of light, agitation speed, effect of light intensity and photoperiod. The different studies analyzed revealed the parameters with which the best results were achieved were with the type of white-red / blue LED light at a light intensity of $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ with a stirring speed of 150 rpm and at a light: dark cycle of 18: 6; a production of $1.3 \pm 0.1 \text{ g / L}$ can be evidenced with a concentration of 9, 2.5 and 0.9% of C-PC, APC and PE. It is concluded that with these variables the objectives proposed in this study will be achieved and, in addition, progress in reducing costs will be achieved.

Agradecimientos y dedicatoria

Agradecemos primeramente a Dios, por habernos permitido llegar a esta etapa tan importante de nuestra formación profesional, por siempre guiarnos, bendecirnos, darnos sabiduría y entendimiento; por fortalecernos cada día para lograr cada uno de nuestros objetivos.

Yo Valentina Sophia Lidueñez Ballesteros dedico este logro a toda mi familia en especial a mis padres Edna Ballesteros y Wolgfan Lidueñez que es ahora mi luz, desde el cielo me da la fortaleza para seguir y cumplir esta meta y a mi hermana Juliana Lidueñez; gracias por confiar y creer en mí, por ser los principales promotores de mis sueños.

Yo Angie Dayana Rodríguez Bohórquez dedico esta meta a toda mi familia, en especial a mis padres Edgar Rodríguez y Ana Adíela Bohórquez, a mis padrinos Edilberto Rodríguez, Yasleidy Bohórquez y Mónica Jácome por el acompañamiento y su apoyo incondicional, en cada etapa de mi vida y Camilo, Sergey, Daniela, Karen, Laura, Sebastián y Luis Carlos, por su motivación y confianza en mí, para alcanzar cada uno de mis sueños.

Al *Biol, Ph.D.* Andrés Fernando Barajas Solano, por la dedicación, enseñanza, motivación, respeto, confianza y por el apoyo que nos ha brindado durante nuestro proceso de formación.

Asimismo, agradecemos a nuestros compañeros de estudio en especial a Angela Leal, Katherine Morales, Angie Bello, Neni Bonilla, Yulieth Buitrago, Laura Romero, Yuder Lázaro, Cristian Numa, y Gerson Ortiz por su apoyo, motivación y colaboración en cada momento de nuestra formación profesional y a aquellas personas que de una u otra forma aportaron a la realización de este trabajo.

Todo esto ha sido posible gracias a ellos.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	10
1. Problema	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del problema	12
1.3 Formulación del problema	13
1.4 Justificación	13
1.4.1 Beneficios Industriales	15
1.4.2 Beneficios sociales	16
1.5 Objetivos	16
1.5.1 Objetivo General	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
1.6 Delimitación	16
1.6.1 Delimitación Espacial	16
1.6.2 Delimitación Temporal	16
2. Marco Referencial	17
2.1 Antecedentes	17
2.2 Marco teórico	18
2.3 Marco Legal	26
3. Metodología	27
3.1 Tipo de investigación	27
3.2 Población y muestra	27

3.3 Hipótesis	27
3.4 Fases de investigación	27
3.4.1 Microorganismo	27
3.4.2 Construcción sistema agitación e iluminación	27
4. Resultados y Discusión	33
4.1. Análisis de Resultados	33
4.1.1. Modelado del diseño del sistema de luces LED	33
4.1.2. Efecto del tipo de luz	35
4.1.3. Efecto de la intensidad de luz	39
4.1.4 Fotoperiodo (luz: oscuridad)	40
4.1.5. Agitación	42
4.2. Discusión de Resultados	44
4.2.1. Modelado del diseño del sistema de luces LED	44
4.2.2 Efecto del tipo de luz	44
4.2.3 Efecto de la intensidad de luz	46
4.2.4 Fotoperiodo (ciclo luz:oscuridad)	46
4.2.5. Agitación	50
5. Conclusiones	53
6. Recomendaciones	54
Referencias Bibliográficas	55