



BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS

RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): MILDRED

APELLIDOS: FORERO ROZO

NOMBRE (S): ANGELA MARIA

APELLIDOS: ARIAS SANGUINO

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): NÉSTOR ANDRÉS

APELLIDOS: URBINA SUAREZ

TITULO DE LA TESIS: PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL RICA EN LIPIDOS PARA EL DISEÑO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA DIETA DE PECES

RESUMEN:

En este proyecto se aislaron y caracterizaron las cepas *Chlorella* y *Scenedesmus* en cuanto a morfología a partir de muestras recolectadas de ambientes naturales, se realizaron las cinéticas de crecimiento de biomasa microalgal en condiciones de autotrofia, heterotrofia y mixotrofia, llevándolas hasta un escalamiento a fotobiorreactores de 12L, seguidamente se evaluaron las condiciones nutricionales (autotrófica, mixotrófica y heterotrófica) que indujeron la mayor cantidad de lípidos en las cepas *Chlorella* y *Scenedesmus*.

Seguidamente se extrajeron y cuantificaron bromatológicamente la biomasa microalgal, resultante de la cinética de crecimiento a 12L, para posteriormente formular un suplemento alimenticio con la biomasa microalgal obtenida, de la cepa mayor productora de lípidos, para usarse en la alimentación de peces.

Palabras clave: *Chlorella sp.*, *Scenedesmus sp.*, Lípidos, Autotrofia, Mixotrofia, Heterotrofia, Análisis Bromatológicos, Cinética de crecimiento

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 110

PLANOS: ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL RICA EN LÍPIDOS PARA EL
DISEÑO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA DIETA DE PECES

MILDRED FORERO ROZO
ANGELA MARIA ARIAS SANGUINO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014

PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL RICA EN LIPIDOS PARA EL
DISEÑO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA DIETA DE PECES

MILDRED FORERO ROZO
ANGELA MARIA ARIAS SANGUINO

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

Director:
MsC. NÉSTOR ANDRÉS URBINA SUAREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE DE 2014

HORA: 2:00 P.M.

LUGAR: SALA 3 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TÍTULO: "PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL RICA EN LÍPIDOS PARA EL DISEÑO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN DIETA DE PECES".

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN


JURADOS: ANTONIO NAVARRO DURAN
NATHALY ARIAS RAMIREZ
OSCAR ORLANDO PINILLA MANTILLA

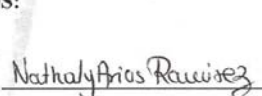
DIRECTOR: NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ
CODIRECTOR: CAMILO ERNESTO GUERRERO ALVARADO


NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
MILDRED YESENIA FORERO ROZO	1610114	4.3
ANGELA MARÍA ARIAS SANGUINO	1610139	4.3


OBSERVACIONES: APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:







Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular 

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Cuerpo docente y directivos de la Universidad Francisco de Paula Santander, en especial a los MSc. Néstor Urbina y PhD. Camilo Guerrero, director y codirector de éste proyecto quienes compartieron su conocimiento y depositaron parte de el en nosotras para así finalizar exitosamente este propósito, sin su apoyo y confianza habría sido mucho más difícil.

Ingeniero Josman Velasco por su incondicional apoyo en el laboratorio de Biotecnología General en la sede Campos elíseos (Los patios).A Diana Galvis, Patricia Quintero y Natalie Arias, por su colaboración activa en nuestro proyecto, quienes con sus asesorías y amistad hicieron de este trabajo algo más fácil de llevar.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. EL PROBLEMA	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.4 JUSTIFICACIÓN	19
1.5 OBJETIVOS	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	20
1.6.1 Alcances	20
1.6.2 Limitaciones	21
1.7 DELIMITACIONES	21
1.7.1 Delimitación espacial	21
1.7.2 Delimitación temporal	21
1.7.3 Delimitación conceptual	21
2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO TEÓRICO	23
2.2.1 Generalidades de los peces	23
2.2.2 Generalidades de las microalgas	25

2.2.3 Aplicaciones de las microalgas	30
2.2.4 Ácidos grasos poliinsaturados	30
2.3 MARCO CONCEPTUAL	33
2.4 MARCO CONTEXTUAL	34
2.4.1 Presentación	34
2.4.2 Misión	34
2.4.3 Visión	34
2.4.4 Historia	34
2.5 MARCO LEGAL	35
3. DISEÑO METODOLOGICO	37
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
3.2 POBLACION Y MUESTRA	37
3.2.1 Población	37
3.2.2 Muestra	37
3.3 HIPÓTESIS	37
3.4 VARIABLES	38
3.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.5.1 Aislamiento, caracterización y adaptación de las microalgas Scenedesmus y Chlorella a partir de las muestras de agua recolectadas de diferentes puntos de la ciudad a condiciones de laboratorio	38
3.5.1.1 Adaptación a las condiciones de laboratorio	39
3.5.1.2 Regulación de contaminación empleando antibiótico	40
3.5.1.3 Fotobiorreactores y condiciones del cultivo	40
3.5.1.4 Seguimiento y cinética de crecimiento	41

3.5.2 Cinética de crecimiento de la biomasa microalgal en fotobiorreactores de 12L	41
3.5.2.1 Conteo en cámara de Neubauer	42
3.5.2.2 Peso seco	43
3.5.2.3 Análisis de pigmentos fotosintéticos	43
3.5.2.4 Análisis de nitrógeno	44
3.5.2.5 Cuantificación de fósforo	44
3.5.3 Extracción y cuantificación de los ácidos grasos obtenidos la biomasa microalgal y sus análisis bromatológicos	45
3.5.4 cinética de crecimiento a escala de 60L	45
3.5.5 Diseño de un suplemento alimenticio rico en lípidos para la alimentación de peces	46
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	47
4.2 AISLAMIENTO	47
4.2.1 Sitios de muestreo	47
4.2.2 Análisis y caracterización de las muestras	49
4.2.3 Cepas obtenidas	51
4.2.4 Tratamiento con antibiótico. Los tipos de antibiótico evaluados (tabla 4), mostraron que la Gentamicina favoreció el crecimiento y redujo la contaminación por bacterias en comparación con la penicilina, por lo que se planteó el uso de este, según (Arias y Rangel 2013).	
4.2.5 Cepas de mayor producción.	51
4.2.6 Escalamiento del proceso.	52
4.3 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN NUTRICIONAL DE LAS CONDICIONES AUTOTROFÍA, MIXOTROFIA Y HETEROTROFIA	53
4.4 ESCALAMIENTO A 12L PARA CONDICIONES DE MIXOTROFIA Y AUTOTROFÍA PARA LAS CEPAS AMC01-AMS02	53

4.4.1 Producción de biomasa	54
4.4.2 Producción de pigmentos fotosintéticos	57
4.4.3 Consumo de nutrientes	61
4.5 PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS Y ANALISIS BROMATOLOGICOS	64
4.5.1 Análisis de lípidos	66
4.6 ESCALAMIENTO A 60L DE LAS CEPAS DE MICROALGAS	67
4.6.1 Cinética de crecimiento a escala de sesenta (60) litros	67
4.6.1.1 Producción de biomasa	68
4.6.1.2 Producción de pigmentos	69
4.7 PRUEBAS BROMATOLOGICAS 60 LITROS	71
4.7.1 Análisis de resultados bromatológicos 60 L	71
4.8 FORMULACION DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA DIETA DE PECES	72
4.8.1 Alimento formulado	73
5. CONCLUSIONES	75
6. RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	79