



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): DENIS LORENA

APELLIDOS: JAIMES DUARTE

NOMBRE (S): WILDER

APELLIDOS: SOLER MENDOZA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): NESTOR ANDRES

APELLIDOS: URBINA SUAREZ

TITULO DE LA TESIS: PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE MICROALGAS NATIVAS DE LA DIVISIÓN *CHLOROPHYTA* DE NORTE DE SANTANDER UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES

RESUMEN:

Se aislaron cepas de microalgas nativas de la división *Chlorophyta* de Norte de Santander con potencial para la producción de lípidos utilizando un medio de cultivo selectivo PCG para microalgas de la división *Chlorophyta*, con el cual se Caracterizó fisicoquímicamente las aguas residuales domésticas mediante análisis realizados de acidez, alcalinidad, dureza, DQO, nitratos y fosfatos. Igualmente, se determinaron los parámetros cinéticos para la producción de lípidos en las cinéticas de 2 y 5 litros. Por ultimo, se analizó la productividad de biomasa y de lípidos bajo condiciones como medio de cultivo, luz y aireación en las cinéticas de 2 y 5 litros.

Palabras clave: lípidos, microalgas, *chlorophyta*, aguas, cultivo.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 60

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE MICROALGAS NATIVAS DE LA  
DIVISIÓN *CHLOROPHYTA* DE NORTE DE SANTANDER UTILIZANDO AGUAS  
RESIDUALES

DENIS LORENA JAIMES DUARTE  
WILDER SOLER MENDOZA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2013

PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE MICROALGAS NATIVAS DE LA  
DIVISIÓN *CHLOROPHYTA* DE NORTE DE SANTANDER UTILIZANDO AGUAS  
RESIDUALES

DENIS LORENA JAIMES DUARTE  
WILDER SOLER MENDOZA

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

Director  
NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ  
Magíster en Biotecnología y Bioingeniería

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2013



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 22 DE MAYO DE 2013

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA DE FOTOGRAFIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TÍTULO DE LA TESIS: "PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE MICROALGAS NATIVAS DE LA DIVISIÓN *CHLOROPHYTA* DE NORTE DE SANTANDER UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: CLAUDIA ELIZABETH DIAZ CASTAÑEDA  
JOSMAN ANDREY VELASCO MENDOZA  
EDGAR ALFONSO ASTIDIAS MENESES

DIRECTOR: NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
DENIS LORENA JAIMES DUARTE	1610201	4.6
WILDER SOLER MENDOZA	1610197	4.6

OBSERVACIONES:  
MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

\_\_\_\_\_

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	16
1.4 OBJETIVOS	16
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	17
1.6 DELIMITACIONES	17
2. REFERENTES TEÓRICOS	19
2.1 ANTECEDENTES	19
2.2 MARCO TEÓRICO	20
2.2.1 Generalidades de la microalgas	20
2.2.2 Clasificación de las microalgas	21
2.2.3 Formas de cultivo	26
2.2.4 Fotobiorreactores	27
2.2.5 Metabolismo	29
2.2.6 Potencial de las microalgas para la producción de lípidos	31
2.3 MARCO LEGAL	33
3. METODOLOGÍA	35

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.3 HIPÓTESIS	35
3.4 VARIABLES	35
3.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.5.1 Organismos de estudio	36
3.5.2 Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las fuentes hídricas	37
3.5.3 Adaptación a las condiciones de laboratorio	37
3.5.4 Fotobiorreactor y condiciones de cultivo	37
3.5.5 Seguimiento y cinética de crecimiento	38
3.6 TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	38
3.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
4.1 AISLAMIENTO	40
4.1.1 Sitios de muestreo	40
4.2 LIMPIEZA DE MUESTRAS	41
4.3 CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DE LOS SITIOS DE MUESTREO	42
4.3 CEPAS AISLADAS	43
4.3.1 Aislamiento de cepas de la división <i>Chlorophyta</i>	45
4.4 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CEPAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS	45
4.5 ESCALADO DEL PROCESO	46
4.6 CINÉTICA DE CRECIMIENTO	48
4.6.1 Cinética reactores 2 litros	48

4.6.2 Cinética reactores 5 litros	50
4.7 PARÁMETROS CINÉTICOS	51
4.7.1 Reactores 2 litros	51
4.7.2 Reactores 5 litros	53
4.7.3 Productividad de lípidos	54
4.7.4 Niveles de DQO en el agua residual implementada como medio de cultivo	55
5. CONCLUSIONES	56
6. RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59