

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/106

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR (ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRES(S): MÓNICA ANDREA **APELLIDOS:** LÓPEZ BAUTISTA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRES: VICTOR ERIC **APELLIDOS:** LÓPEZ Y LÓPEZ

TÍTULO DE LA TESIS: “ESTABLECIMIENTO DE UN PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POLIHIDROXIBURITATO (PHB) A PARTIR DE *Azotobacter vinelandii* CDBB-B-992”

RESUMEN

Azotobacter vinelandii es una de las bacterias más utilizadas en la producción de polihidroxibutirato (PHB) por su capacidad de acumular el polímero hasta en un 80% de su peso seco. En el presente trabajo se realizaron cinco etapas para la elaboración del mismo, la primera consistió en la selección del medio de cultivo y la caracterización macroscópica y microscópica de la cepa en estudio; la segunda, se centró en obtener la mejor estrategia de alimentación para la acumulación de PHB intracelularmente; la tercera, tuvo como fin la síntesis por fermentación del biopolímero; la cuarta, extraer el producto con ayuda de disolventes y la quinta, fue caracterizar el producto por FTIR con el fin de comprobar que el material obtenido haya sido PHB.

El mejor medio para producir el material fue el Medio Burks suplementado con extracto de levadura. La estrategia de alimentación más adecuada obtenida en experimentos a nivel matraz consistió en aplicar en la primera etapa una relación carbono-nitrógeno en 7gC/gN para conseguir una alta concentración celular y en la segunda etapa, una relación de 10 gC/gN empleándolo en un solo pulso a las 20 horas, y de esta forma limitar la fuente de nitrógeno para permitir la acumulación del biopolímero. Una vez adaptado el proceso, se llevó a fermentación en biorreactor en el cual se obtuvo un porcentaje de acumulación de 57.28% a las 30 horas, una velocidad de crecimiento específica de 0,325 h⁻¹ y una productividad de 0,14 gPHB/Lh.

PALABRAS CLAVE: *Azotobacter vinelandii*, biopolímeros, fermentación, polihidroxialcanoatos, polihidroxibutirato.

CARACTERISITICAS:

PÁGINAS: 105 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

ESTABLECIMIENTO DE UN PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POLIHIDROXIBUTIRATO
(PHB) A PARTIR DE *Azotobacter vinelandii* CDBB-B-992

MÓNICA ANDREA LÓPEZ BAUTISTA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA
SAN JOSE DE CÚCUTA

2017

ESTABLECIMIENTO DE UN PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POLIHIDROXIBUTIRATO

(PHB) A PARTIR DE *Azotobacter vinelandii* CDBB-B-992

MÓNICA ANDREA LÓPEZ BAUTISTA

DIRECTOR

DR. VÍCTOR ERIC LÓPEZ Y LÓPEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERA BIOTECNOLOGICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017



Universidad

Francisco de Paula
Santander

Vigilada Mineducación



NIT. 890500622 - 6

www.ufps.edu.co

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 09 DE JUNIO DE 2017

HORA: 10:00 AM

SALA: SALA LE 103 EDIFICIO LABORATORIO EMPRESARIAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "ESTABLECIMIENTO DE UN PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POLIHIDROXIBUTIRATO A PARTIR DE *Azotobacter vinelandii* CDBB-B-992".

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADO: GERMAN RICARDO GELVEZ ZAMBRANO
MARTHA TRINIDAD ARIAS PEÑARANDA
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

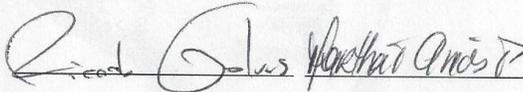
ENTIDAD: INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - MÉXICO

DIRECTOR: VÍCTOR ERIC LÓPEZ Y LÓPEZ-IPN MEXICO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
MÓNICA ANDREA LÓPEZ BAUTISTA	1610768	4.6

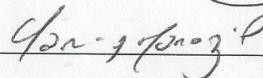
OBSERVACIONES: MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS





VoBo Coordinador Comité Curricular



Agradecimientos

A Dios, mi guía y mi adoración en todas las etapas de mi vida, por brindarme su amor incondicional en cada momento y nunca dejarme sola.

A mis padres, Juan B. López A. y Ana Belén Bautista, por realizar el mayor acto de amor, creer en mí, al brindarme la oportunidad de venir a México y realizar uno de los sueños que me he propuesto. Han sido, son y serán los mejores, cada esfuerzo que han hecho en sus vidas lo atesoró, lo admiro y lo valoro, son mis modelos a seguir por siempre. A mis hermanos, Claudia y Juan Carlos, gracias por todas las aventuras que solo ustedes y yo sabemos, les agradezco el apoyo y la unión.

A José Antonio, mi amigo, pareja y compañero, ha sido increíble el tiempo que hemos pasado juntos lleno de aventuras y mucha alegría, estoy muy agradecida por ayudarme en aquellos tiempos difíciles con palabras de aliento que siempre me levantan.

A mis mejores amigos de vida, Ingrid, Cristhian, Paola, Angie, Susana y en especial a Andrea Estefania, han sido millones de aventuras que hemos hecho y cada una de ellas me llevo a ser la persona quien soy ahora, los admiro y les agradezco enormemente el apoyo y los consejos.

Al Dr. Eric y mis compañeros del CIBA por brindarme la oportunidad y la confianza de desarrollar este proyecto en su grupo de investigación, regalarme todos los conocimientos que han aprendido a lo largo de su vida y por la paciencia en ayudarme a resolver cada duda.

Por último, a todas aquellas personas que aportaron su granito de arena en mi formación como ingeniera.

Tabla de contenido

Introducción	1
1. El problema	3
1.1. Título	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Formulación del problema	4
1.4. Justificación	5
1.5. Objetivos	6
1.5.1. Objetivo general	6
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.6. Alcances y limitaciones	7
1.6.1. Alcances	7
1.6.2. Limitaciones	7
1.7. Delimitaciones	8
1.7.1. Espacial	8
1.7.2. Temporal	8
1.7.3. Conceptual	8
2. Marco referencial	9
2.1. Antecedentes	9

2.2. Marco teórico	19
2.2.1. Polímeros	19
2.2.1.1. Propiedades de los polímeros	19
2.2.1.2. Clasificación de los polímeros	20
2.2.1.2.1. Según el monómero base	20
2.2.1.2.2. Según su comportamiento frente al calor	21
2.2.1.2.3. Según la reacción de síntesis	22
2.2.1.2.4. Según su estructura molecular	22
2.2.1.2.5. Según su degradabilidad	23
2.2.1.3. Reciclado de los plásticos	24
2.2.2. Polihidroxialcanoatos (PHA's)	26
2.2.2.1. Aplicaciones de los PHA's	30
2.2.2.1.1. Biomedicina	31
2.2.2.1.2. Empaques	31
2.2.2.1.3. Agricultura	31
2.2.2.1.4. Industria alimentaria	32
2.2.3. Polihidroxitirato (PHB)	32
2.2.3.1. Producción de PHB por diferentes microorganismos	33
2.2.3.2. Biodegradación de PHB por diferentes microorganismos	34
2.2.4. Generalidades del género <i>Azotobacter</i> sp.	35

2.2.4.1. <i>Azotobacter vinelandii</i>	38
2.3. Marco conceptual	39
2.4. Marco contextual	40
2.5. Marco legal	41
3. Diseño metodológico	45
3.1. Tipo de investigación	45
3.2. Población y muestra	46
3.2.1. Población	46
3.2.2. Muestra	46
3.3. Hipótesis	46
3.4. Variables	46
3.4.1. Dependientes	46
3.4.2. Independientes	47
3.4.3. Intervinientes	47
3.5. Fases de investigación	47
3.5.1. Establecimiento de un medio de cultivo balanceado	47
3.5.2. Condiciones de producción de biomasa y PHB	50
3.5.3. Síntesis por fermentación de PHB	52
3.5.4. Extracción de PHB	55
3.5.5. Caracterización de PHB por FTIR	56

4.	Resultados y análisis	58
4.1.	Selección de un medio de cultivo balanceado	59
4.2.	Cinéticas de crecimiento a nivel matraz	61
4.3.	Fermentación de PHB	74
4.4.	Extracción de PHB	79
4.5.	Caracterización estructural del PHB	80
5.	Conclusiones	82
6.	Recomendaciones	83
	Referencias	84