

| | | | |
|--|--|--------|-----------------|
| | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB- 12/v0 |
| | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN | Página | 1/79 |

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): XILENA RODRIGUEZ OYOLA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR (ES): NILO SÉRGIO MEDEIROS CARDOZO

DÉBORA JUNG LUVIZETTO FACCIN

TÍTULO DEL TRABAJO: “MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE P(3HB) POR

Bacillus megaterium POR LA INSERCIÓN DEL OXÍGENO COMO INHIBIDOR Y

LIMITANTE DEL PROCESO.”

RESUMEN

El polihidroxitirato (PHB) es un biopolímero perteneciente a los polihidroxicanoatos, sintetizado por microorganismos y que posee propiedades semejantes a las del polipropileno, con la ventaja de ser biodegradable y producido a partir de fuentes renovables. Debido a los altos costos en la producción de PHB es necesario la optimización del proceso para disminuir su costo y ampliar su aplicación industrial. Aunque *B. megaterium* es un microorganismo adecuado para la producción de PHB, en estudios previos se descubrió que el oxígeno resulta ser una variable fundamental en el proceso de producción, ya que a bajas concentraciones se genera limitación en el crecimiento del microorganismo y para altas concentraciones se observa un efecto inhibitorio en la producción de PHB. En este trabajo, se propusieron modelos para describir la producción de PHB con la inserción de oxígeno en el proceso. El modelo propuesto generó un buen ajuste para las concentraciones de biomasa, oxígeno y sacarosa, pero limitaciones en la predicción de la concentración de polímero y el pH, presentando una correlación entre la acumulación de polímero, el consumo de nitrógeno y el pH.

PALABRAS CLAVE: Biopolímero, polihidroxicanoato, microorganismo, biomasa.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 79 PLANOS: __ ILUSTRACIONES: ___ CD ROOM: __1

MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE P(3HB) POR *Bacillus megaterium* POR LA
INSERCIÓN DEL OXÍGENO COMO INHIBIDOR Y LIMITANTE DEL PROCESO.

XILENA RODRIGUEZ OYOLA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

CÚCUTA

2020

MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE P(3HB) POR *Bacillus megaterium* POR LA
INSERCIÓN DEL OXÍGENO COMO INHIBIDOR Y LIMITANTE DEL PROCESO.

XILENA RODRIGUEZ OYOLA

Proyecto presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Biotecnológico

Directores

NILO SÉRGIO MEDEIROS CARDOZO

DÉBORA JUNG LUVIZETTO FACCIN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

CÚCUTA

2020

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 19 DICIEMBRE DE 2019

HORA: 02:30 P.M.

LUGAR: OFICINA DEL PROGRAMA INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "MODELACION DE LA PRODUCCION DE P(3HB) POR *Bacillus megaterium* POR LA INSERCIÓN DEL OXIGENO COMO INHIBIDOR Y LIMITANTE DEL PROCESO."

MODALIDAD: INVESTIGACION

JURADO: GERMAN RICARDO GELVEZ ZAMBRANO
JANET BIBIANA GARCIA MARTINEZ
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DO RIO GRANDE DO SUL

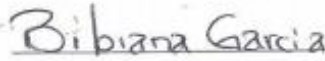
DIRECTOR: Nilo Sérgio Medeiros Cardozo
Débora Jung Luvizetto Faccin

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE | CODIGO | CALIFICACION |
|--------------------------|---------|--------------|
| Xilena Rodriguez Oyola | 1610919 | 4.8 |

OBSERVACIONES: MERITORIO.

FIRMA DE LOS JURADOS


German Ricardo Gelvez Zambrano


Janet Bibiana Garcia Martinez


Juan Carlos Ramirez Bermúdez

Vo. Bo Coordinador Comité Curricular


Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

Resumen

El polihidroxibutirato (PHB) es un biopolímero perteneciente a los polihidroxicanoatos, sintetizado por microorganismos y que posee propiedades semejantes a las del polipropileno, con la ventaja de ser biodegradable y producido a partir de fuentes renovables. Debido a los altos costos en la producción de PHB es necesario la optimización del proceso para disminuir su costo y ampliar su aplicación industrial. Aunque *B. megaterium* es un microorganismo adecuado para la producción de PHB, en estudios previos se descubrió que el oxígeno resulta ser una variable fundamental en el proceso de producción, ya que a bajas concentraciones se genera limitación en el crecimiento del microorganismo y para altas concentraciones se observa un efecto inhibitor en la producción de PHB. En este trabajo, se propusieron modelos para describir la producción de PHB con la inserción de oxígeno en el proceso. El modelo propuesto generó un buen ajuste para las concentraciones de biomasa, oxígeno y sacarosa, pero limitaciones en la predicción de la concentración de polímero y el pH, presentando una correlación entre la acumulación de polímero, el consumo de nitrógeno y el pH.

Agradecimientos

Dedico mi trabajo principalmente a mis padres Luis y Farides, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han guiado para alcanzar mis sueños, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios siempre está conmigo. A mi padre le agradezco todo su apoyo porque teniendo siempre presente que: “siempre hay un camino cuando utilizas la inteligencia”, nunca me deje desfallecer y en los momentos más difíciles fue mi faro y mi guía.

Agradezco la labor de mis orientadores Nilo y Débora, personas que tienen mi total admiración, quienes se esforzaron por hacerme llegar al punto en donde me encuentro, por las ganas de trasmitirme sus conocimientos y por su paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de mi trabajo de grado.

A mis amigos quienes me acompañaron durante mi proceso académico, Paula y Jason quienes fueron parte importante en mí caminata en la Universidad. A José que siempre me apoyo y creyó en mí en los momentos más difíciles y me brindo grandes momentos. Al profesor Ricardo quien me motivo a crecer personal y profesionalmente, a quien admiro como profesional y ser humano. A mis amigos en Brasil primeramente a mis compañeros del laboratorio LAFCA especialmente a João, Douglas y Victoria por su apoyo y acompañamiento en el laboratorio. A quien se convirtió en mi parcerero y compañero de momentos increíbles João H. Arnaud por su apoyo, por su paciencia, por cada palabra inspiradora, por enseñarme y valorar mi trabajo.

Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 18 |
| 1. El Problema | 21 |
| 1.1. Título | 21 |
| 1.2. Planteamiento Del Problema | 21 |
| 1.3. Formulación Del Problema | 22 |
| 1.4. Justificación | 23 |
| 1.5. Objetivos | 23 |
| 1.5.1. Objetivo General | 23 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos | 24 |
| 1.6. Delimitaciones | 24 |
| 2. Marco Referencial | 25 |
| 2.1. Antecedentes | 25 |
| 2.2. Marco Teórico | 29 |
| 2.2.1 Polihidroxicanoatos. | 29 |
| 2.2.2. Características De Los Polihidroxicanoatos. | 30 |
| 2.2.3. Clasificación De Los Polihidroxicanoatos. | 31 |
| 2.2.4. Síntesis De Polihidroxicanoatos. | 33 |
| 2.2.5. Microorganismos Productores De Pha. | 35 |
| 2.2.6. Género Bacillus. | 36 |
| 2.2.7. Polihidroxibutirato (PHB). | 37 |

| | |
|--|----|
| 2.2.8. Bacillus megaterium. | 39 |
| 2.2.9. Modelación Matemática. | 40 |
| 2.3. Marco Legal | 45 |
| 3. Metodología | 49 |
| 3.1. Tipo De Investigación | 49 |
| 3.2. Población Y Muestra | 49 |
| 3.3. Hipótesis | 49 |
| 3.4. Variables | 49 |
| 3.5. Fases De La Investigación | 50 |
| 3.5.1. Modelación | 50 |
| 3.5.2. Implementación De Los Modelos. | 54 |
| 3.5.3. Procedimiento Para Evaluación De Los Modelos Propuestos. | 55 |
| 3.5.4. Estimación De Los Parámetros. | 55 |
| 3.5.5. Evaluación De La Calidad De Ajuste De Los Modelos. | 56 |
| 4. Resultados Y Análisis De Resultados | 58 |
| 4.1. Sustitución De La Biomasa Residual Por Biomasa Total | 58 |
| 4.1.1. Datos Experimentales Con Control De Ph. | 58 |
| 4.1.2. Datos Experimentales Sin Control De Ph. | 61 |
| 4.2. Pruebas preliminares con las cuatro formas propuestas para la inserción del efecto del oxígeno. | 65 |
| 4.3. Estimación De Parámetros Y Capacidad De Ajuste Del Modelo Bioprhyp_O2. | 66 |
| Conclusiones | 74 |

