



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

AMBIENTAL

Elaboración de bioplástico usando la cáscara de Musa × paradisiaca

(plátano) recolectada del mercado Modelo, Chiclayo

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Br. Chuquista Gutierrez, Jorge Alonso (ORCID: 0000-0001-5664-1649)

Br. Uriarte Chapoñan, Erick Jhonatan (ORCID: 0000-0003-2245-8824)

ASESOR:

Dr. Ponce Ayala, José Elías (ORCID: 0000-0002-0190-3143)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los residuos

Chiclayo – Perú

2020

Dedicatoria

Nosotros, Chuquista Gutierrez Alonso y Uriarte Chapoñan Erick, dedicamos el presente trabajo de investigación a Dios por mantenernos con salud y permitirnos seguir adelante, observando cada paso que damos.

Orgullosamente, a nuestros padres por sus esfuerzos para apoyarnos a alcanzar nuestros objetivos, estando siempre en nuestro lado en los momentos más difíciles, demostrándonos su amor y apoyo incondicional.

A nuestros asesores, los cuales nos orientaron y guiaron para alcanzar la meta propuesta y dar por concluida esta investigación.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por darnos la sabiduría y la voluntad para haber superado los obstáculos y mantenernos firmes en nuestro camino, a nuestros padres y hermanos por el apoyo incondicional y la confianza otorgada, a nuestra casa de estudios por los conocimientos que nos otorgaron durante el proceso de formación y a nuestros asesores por el apoyo y la paciencia en todo momento para cumplir nuestros objetivos.

Los autores

Página del jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Acta de Sustentación de Desarrollo de Proyecto de Tesis

Siendo las 10:20 horas del 15 de julio de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Desarrollo de Proyecto de Tesis titulado: "ELABORACIÓN DE BIOPLÁSTICO USANDO LA CÁSCARA DE MUSA × PARADISIACA (PLÁTANO) RECOLECTADA DEL MERCADO MODELO, CHICLAYO", Presentado por el / los autor(es) ERICK JHONATAN URIARTE CHAPOÑAN, JORGE ALONSO CHUQUISTA GUTIERREZ estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Desarrollo de Proyecto de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
ERICK JHONATAN URIARTE CHAPOÑAN	Unanimidad

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: BEFLORESM el 27 Jul 2020
16:31:58

BETTY ESPERANZA FLORES MINO
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: VAVASQUEZJM el 27 Jul
2020 09:10:20

JOSE MODESTO VASQUEZ VASQUEZ
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: PAYALAJE el 25 Jul 2020
15:25:10

JOSE ELIAS PONCE AYALA
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 25627



Página del jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Acta de Sustentación de Desarrollo de Proyecto de Tesis

Siendo las 10:20 horas del 15 de julio de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Desarrollo de Proyecto de Tesis titulado: "ELABORACIÓN DE BIOPLÁSTICO USANDO LA CÁSCARA DE MUSA × PARADISIACA (PLÁTANO) RECOLECTADA DEL MERCADO MODELO, CHICLAYO", Presentado por el / los autor(es) ERICK JHONATAN URIARTE CHAPOÑAN, JORGE ALONSO CHUQUISTA GUTIERREZ estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Desarrollo de Proyecto de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
JORGE ALONSO CHUQUISTA GUTIERREZ	Unanimidad

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: BEFLORESM el 27 Jul 2020
16:31:58

BETTY ESPERANZA FLORES MINO
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: VAVASQUEZJM el 27 Jul
2020 09:10:20

JOSE MODESTO VASQUEZ VASQUEZ
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: PAYALAJE el 25 Jul 2020
15:25:10

JOSE ELIAS PONCE AYALA
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 25627



Declaratoria de autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSE ELIAS PONCE AYALA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "ELABORACIÓN DE BIOPLÁSTICO USANDO LA CÁSCARA DE MUSA × PARADISIACA (PLÁTANO) RECOLECTADA DEL MERCADO MODELO, CHICLAYO", del (los) autor (autores) ERICK JHONATAN URIARTE CHAPOÑAN, JORGE ALONSO CHUQUISTA GUTIERREZ, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 25 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE ELIAS PONCE AYALA DNI: 16491942 ORCID 0000-0002-0190-3143	Firmado digitalmente por: PAYALAJE el 25 Jul 2020 15:25:22

Código documento Trilce: 25629



Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tabla	viii
Índice de gráficos y figuras.....	ix
Índice de anexos	x
Índice de abreviaturas	xi
Resumen.....	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS.....	26
Anexos	31
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	38
Reporte de turnitin.....	39
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	40
Autorización de la versión final de trabajo de investigación	41

Índice de tabla

Tabla 1. <i>Taxonomía de Musa x paradisiaca</i>	12
Tabla 2. <i>Instrumentos de elaboración de bioplástico</i>	15
Tabla 3. <i>Fórmulas usadas para la elaboración del bioplástico</i>	18
Tabla 4. <i>Evaluación de biodegradabilidad de muestra</i>	18

Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 01.</i> Recolección de la materia prima	17
<i>Figura 02.</i> Evaluación de la biodegradabilidad en tres muestras	19
<i>Figura 03.</i> Modelo de recipiente a escala pequeña con el bioplástico obtenido	20

Índice de anexos

Anexo 1: Operacionalización de variables	31
Anexo 2: Diagrama de flujo de la elaboración de bioplástico usando la cáscara de Musa x paradisiaca (plátano)	32
Anexo 3: Materia prima para elaboración de bioplástico	33
Anexo 4: Materiales e instrumentos para elaboración de bioplástico	34
Anexo 5: Elaboración de bioplástico	35
Anexo 6: Bioplástico	36
Anexo 7: Ensayo de biodegradabilidad del bioplástico en suelo húmedo, agua y temperatura ambiente	37

Índice de abreviaturas

CH₄ : Metano

cm : Centímetros

CO₂ : Dióxido de Carbono

g : Gramos

GO : Óxido de grafeno

h : Horas

H₂O : Agua

ml : Milímetro

ONU : Organización de las naciones unidas

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal, elaborar bioplástico usando cáscara de *Musa x paradisiaca* (plátano) recolectada del mercado Modelo, Chiclayo. Se utilizó este residuo orgánico, ya que, es una de las frutas que más se comercia en dicho lugar, siendo un desecho útil para la elaboración de bioplástico. El tipo de investigación fue descriptiva, la población está conformada por todos los desechos de cáscara de *Musa x paradisiaca* (plátano), la muestra está conformada por 2.5 Kg de *Musa x paradisiaca*. Primero se recolectó los 2.5 kg de plátano, luego se descascaró consiguiendo 468g de cáscaras, por consiguiente, se ejecutó 3 procedimientos para elaborar bioplásticos; 145 g, 154g y 169g respectivamente usando materiales como glicerina, vinagre blanco, maicena y agua. El bioplástico producido por el tercer procedimiento obtuvo mejor calidad de resistencia y flexibilidad ya que se le redujo la cantidad de agua. Por consiguiente, se realizó ensayos de biodegradabilidad del producto del bioplástico por un periodo de 7 días, se pusieron 3 muestras de 5 cm de largo y ancho cada una en agua, suelo húmedo y temperatura ambiente respectivamente. Finalmente, con el producto de elaboración se fabricó un envase de bioplástico en forma de sobre con unas medidas de 20 cm de largo y 8.5 cm de ancho, concluyendo que los residuos de la cáscara de *Musa x paradisiaca* (plátano) son eficientes para la elaboración de bioplástico, ya que, proporciona buena resistencia, elasticidad y flexibilidad.

Palabras clave: Bioplástico, biodegradabilidad, *Musa x paradisiaca*

Abstract

The present research work has as main objective, make bioplastic using *Musa x paradisiaca* (banana) peel collected from the Modelo market, Chiclayo. This organic residue was used, as, it is one of the fruits that is most widely traded in that place, being a useful waste for the production of bioplastic. The type of research was descriptive, the population is made up of all *Musa x paradisiaca* (banana) peel debris, and the sample is made up of 2.5 Kg *Musa x paradisiaca*. First the 2.5 kg of banana was collected, then shelling out getting 468g of shells, therefore, 3 procedures were executed to make bioplastics; 145g, 154g and 169g respectively using materials such as glycerin, white vinegar, cornstarch and water. The bioplastic produced by the third procedure obtained better quality of resistance and flexibility since the amount of water was reduced. Therefore, biodegradability tests of the bioplastic product were carried out for a period of 7 days, 3 samples of 5 cm long and wide each were placed in water, moist soil and room temperature respectively. Finally, With the elaboration product, a bioplastic container in the shape of an envelope was made, measuring 20 cm long and 8.5 cm wide, concluding that the residues of the husk of *Musa x paradisiaca* (banana) are efficient for the production of bioplastic, as, it provides good resistance, elasticity and flexibility.

Keywords: Bioplastic, Biodegradability, *Musa x paradisiaca*