

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS



Efecto de la celulosa extraída de *Musa paradisiaca* y almidón de *Ananas comosus* en las propiedades de láminas biodegradables

TESIS

Para optar el título de Ingeniero Agroindustrial

Autora: Br. Yulixsa Rojas Moreto

Tumbes, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS



Efecto de la celulosa extraída de *Musa paradisiaca* y almidón de *Ananas comosus* en las propiedades de láminas biodegradables

Tesis aprobada en sello y estilo por:

Dr. Javier Querevalú Ortiz (Presidente) _____

Mg. Samuel Edmundo Pacheco Marchan (Secretario) _____

Mg. Frank Edwin Torres Infante (Vocal 1) _____

MSc. Maritza Yliana Navarro Purizaga (Vocal 2) _____

Tumbes, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS



Efecto de la celulosa extraída de *Musa paradisiaca* y almidón de *Ananas comosus* en las propiedades de láminas biodegradables

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido
y forma:**

Br. Yulixsa Rojas Moreto (Autora)

MSc. Maritza Yliana Navarro Purizaga (Asesora)

Mg. Dorian Yasser Aguirre Campos (Co-asesor)

Tumbes, 2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO
SECRETARIA ACADÉMICA**



ANEXO VIII

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PRESENCIAL

En Tumbes, a los once días del mes de noviembre de dos mil veinticuatro, siendo las 11... horas, con 08... minutos (11:08), de la mañana, en el ambiente del aula F2, Ciudad Universitaria, se reunieron el Jurado Calificador, designado por Resolución N° 0191-2023/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D, **Dr. Javier Querevalu Ortiz** (Presidente), **Mg. Samuel Edmundo Pacheco Marchan** (Secretario), **Mg. Frank Edwin Torres Infante** (Vocal), reconociendo en la misma resolución además, a la **Mg. Maritza Yliana Navarro Purizaga**, como **Asesora**, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulado "**Efecto de la celulosa extraída de Musa paradisiaca y almidón de Ananas comosus en las propiedades de láminas biodegradables**", para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, presentado por la **Bach. YULIXSA ROJAS MORETO**, Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a la: **Bach. YULIXSA ROJAS MORETO**... APROBADA, por UNANIMIDAD, con el calificativo MUY BUENA.

Se hace conocer al sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda EXPEDITA para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Agroindustrial, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las 12 horas y 15 minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 11 de Noviembre de 2024.....

Dr. JAVIER QUEREVALU ORTIZ DNI N° <u>03584037</u> CODIGO ORCID <u>0000 00015411 3586</u> Presidente	Mg. SAMUEL EDMUNDO PACHECO MARCHAN DNI N° <u>0023 0333</u> CODIGO ORCID <u>0009-0003-2381-8606</u> Secretario
Mg. FRANK EDWIN TORRES INFANTE DNI N° <u>41000404</u> CODIGO ORCID <u>0000 - 0003-4685-1161</u> Vocal	

C.C. - JURADOS (03) -ASESOR Y(CO)-INTERESADO-ARCHIVO (Decanato)
S.acad.

INFORME DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN

Efecto de la celulosa extraída de *Musa paradisiaca* y almidón de *Ananas comosus* en las propiedades de láminas biodegradables

por Yulixsa Rojas Moreto



MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8610-764X
Scopus Author ID: 57208299902.

Fecha de entrega: 16-nov-2024 01:20a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2521347583

Nombre del archivo: Informe_Final_-_Tesis_-_Yulixsa_Rojas_Moreto.docx (13.64M)

Total de palabras: 22865

Total de caracteres: 125364

Efecto de la celulosa extraída de Musa paradisiaca y almidón de Ananas comosus en las propiedades de láminas biodegradables

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

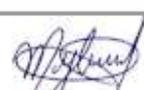
1	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	2%
2	dspace.esoch.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	1%
5	cicy.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	1%
6	www.revista.icidca.azcuba.cu Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	1%

MSc. Ing. Maritza Yliara Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8610-764X
Scopus Author ID: 57208299802.

9	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
10	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	dominiodelasciencias.com Fuente de Internet	<1 %
13	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
14	rinfi.fi.mdp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
15	Hong-Yuan Zhang, Hong-Nan Sun, Meng-Mei Ma, Tai-Hua Mu. "Dough rheological properties, texture, and structure of high-moisture starch hydrogels with different potassium-, and calcium-based compounds", Food Hydrocolloids, 2023 Publicación	<1 %
16	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %


 MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
 Asesora
 Oroid: 0000-0001-8610-764X
 Scopus Author ID: 57208299902.

19	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.unamad.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	zenodo.org Fuente de Internet	<1 %
23	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
24	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
25	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	revistas.udca.edu.co Fuente de Internet	<1 %
28	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
29	vdocuments.net Fuente de Internet	<1 %
30	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %

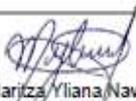

 MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
 Asesora
 Orcid: 0000-0001-8610-764X
 Scopus Author ID: 57208299002.

		<1 %
31	repository.uaeh.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Unviersidad de Granada Trabajo del estudiante	<1 %
33	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %
34	www.dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	doczz.net Fuente de Internet	<1 %
36	cdigital.uv.mx Fuente de Internet	<1 %
37	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Fundación Universitaria del Area Andina Trabajo del estudiante	<1 %
39	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.upec.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
41	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	



MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8610-764X
Scopus Author ID: 57208299902.

		<1 %
42	cimav.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1 %
43	edoc.tips Fuente de Internet	<1 %
44	zaguan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
45	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
46	bibliotecadigital.udea.edu.co Fuente de Internet	<1 %
47	ouci.dntb.gov.ua Fuente de Internet	<1 %
48	ri.conicet.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
49	Submitted to uaq Trabajo del estudiante	<1 %
50	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
51	www.revistas.una.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
52	repo7.sibdi.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 %


 MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
 Asesora
 Orcid: 0000-0001-9610-764X
 Scopus Author ID: 57208299902.

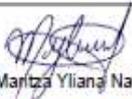
53	tecnopolimeros.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
54	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
55	www.duvaryayinlari.com Fuente de Internet	<1 %
56	1library.co Fuente de Internet	<1 %
57	Submitted to Universidad Popular del César,UPC Trabajo del estudiante	<1 %
58	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
59	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
60	revistasdigitales.upec.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
61	www.centroestudioscervantinos.es Fuente de Internet	<1 %
62	bibliotecadigital.exactas.uba.ar Fuente de Internet	<1 %
63	revistas.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
64	www.uteq.edu.ec	



MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8810-764X
Scopus Author ID: 57208299902.

	Fuente de Internet	<1 %
65	Sandra Paola Rojas Lema. "Desarrollo y optimización de nuevas formulaciones de biopolímeros con principios activos para aplicaciones en el sector envase-embalaje", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1 %
66	ciatej.mx Fuente de Internet	<1 %
67	es.pokemonleyendas.wikia.com Fuente de Internet	<1 %
68	eujournal.org Fuente de Internet	<1 %
69	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
70	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
71	www.revistas.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
72	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
73	repositorio.uas.edu.mx Fuente de Internet	<1 %

repositorio.unal.edu.co


MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8810-764X
Scopus Author ID: 57208299902.

74	Fuente de Internet	<1 %
75	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
76	revistas.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
77	www.scoop.it Fuente de Internet	<1 %



MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga
Asesora
Orcid: 0000-0001-8810-784X
Scopus Author ID: 57208299902.

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada a Dios en primer lugar, ya que gracias a él he podido llegar a este punto y concluir con mis objetivos profesionales, a mi Padre Urbano Rojas Rojas, por su apoyo incondicional y comprensión, a mi Madre Lucila Moreto Moreto por su gran amor, consejos y motivación cuando sentía desánimo a continuar, a mi hermana Ana Rojas Moreto por sus palabras y confianza, su cariño familiar formó mis valores como persona y como profesional, mis éxitos siempre estarán dirigidos a ustedes.

AGRADECIMIENTO

A la MSc. Ing. Maritza Yliana Navarro Purizaga, una gran profesional, por ser mi guía desde el día uno que comencé mi proyecto de tesis, impartiendo sus conocimientos en el área científica, apoyándome, y alentándome a no rendirme ante este reto profesional. De la misma forma, al Mg. Ing. Dorian Yasser Aguirre Campos, un excelente docente, por darme la oportunidad de comenzar a ejecutar mi investigación.

Se agradece al docente MSc. Clemente Alfredo Luyo Caycho, de la Escuela de Ingeniería Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería y al Dr. Oscar Wilfredo Mendieta Taboada director del Departamento Académico de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, de la Universidad Nacional de San Martín, por el apoyo y las capacidades brindadas para realizar algunas caracterizaciones de las láminas compuestas de celulosa de raquis de banano y almidón de hojas de piña en las universidades mencionadas anteriormente.

Finalizo agradeciendo a mis amigos Cecibel, Leslie, Antoni, y Diego por brindarme su apoyo y ayuda, dándome palabras de aliento, formado parte en algún punto específico en la ejecución de mi proyecto de tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	24
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	26
2.1. ANTECEDENTES.....	26
2.2. BANANO (<i>Musa paradisiaca</i>)	30
2.3. RAQUIS DE BANANO	30
2.4. LA CELULOSA	31
2.4.1. Extracción de la celulosa.....	32
2.4.2. Propiedades de la celulosa	32
2.5. LA PIÑA (<i>Ananas comosus</i>)	39
2.6. ALMIDÓN	40
2.6.1. Almidón oxidado.....	41
2.6.2. Propiedades del almidón.....	42
2.7. LÁMINAS BIODEGRADABLES	50
2.7.1. Demanda de láminas biodegradables	50
2.7.2. Elaboración de láminas biodegradables.....	51
2.7.3. Propiedades de láminas de celulosa y almidón.....	52
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	56
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	56
3.2. HIPÓTESIS PLANTEADA	56
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	56
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	56
3.4.1. Obtención de celulosa.....	57
3.4.2. Extracción de almidón de las hojas de piña	57
3.4.3. Modificación del almidón nativo por el método químico de oxidación.....	59
3.4.4. Caracterización fisicoquímica del almidón y de la celulosa	62
3.4.5. Caracterización estructural del almidón y de la celulosa	63
3.4.6. Preparación de las láminas biodegradables por el método de Casting (vertido en placa/gelatinización térmica).....	65
3.4.7. Caracterización de láminas biodegradables.....	67
3.4.8. Análisis estadístico.....	70
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	71
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA CELULOSA	71

4.1.1. Rendimiento	71
4.1.2. Caracterización fisicoquímica	72
4.1.3. Caracterización estructural	73
4.2. CARACTERIZACIÓN DEL ALMIDÓN.....	78
4.2.1. Rendimiento	78
4.2.2. Caracterización fisicoquímica.....	79
4.2.3. Caracterización estructural.....	83
4.3. CARACTERIZACIÓN DE LÁMINAS BIODEGRADABLES	91
4.3.1. Caracterización físico-químicas	91
4.3.2. Caracterización mecánica	97
4.3.3. Caracterización estructural.....	98
V. CONCLUSIONES	106
VI. RECOMENDACIONES.....	107
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Concentraciones de los insumos usados en las láminas</i>	65
Tabla 2. <i>Formulaciones con respecto a las láminas biodegradables (g/l)</i>	66
Tabla 3. <i>Rendimiento de la celulosa obtenida de raquis de banano</i>	71
Tabla 4. <i>Características fisicoquímicas de la celulosa obtenido de raquis de banano.</i>	72
Tabla 5. <i>Rendimiento del almidón nativo y oxidado.</i>	79
Tabla 6. <i>Características fisicoquímicas del almidón oxidado</i>	80
Tabla 7. <i>Viscosidad de los almidones.</i>	82
Tabla 8. <i>Características mecánicas de las láminas biodegradables</i>	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Espectro IR-FT de celulosa de pseudo tallo de banano.</i>	34
Figura 2. <i>Espectro IR-FT de celulosa comercial y sus derivados.</i>	35
Figura 3. <i>Espectro IR-FT de celulosa de fibras de mango.</i>	35
Figura 4. <i>Micrografía de celulosa de residuos agroindustriales de la industria bananera.</i>	36
Figura 5. <i>Difractograma de celulosa obtenida de residuos agroindustriales de la industria bananera.</i>	37
Figura 6. <i>Difractograma de celulosa comercial y sus derivados.</i>	39
Figura 7. <i>Espectroscopia FTIR del almidón nativo de maíz.</i>	43
Figura 8. <i>Espectroscopia FTIR del almidón nativo de maíz.</i>	44
Figura 9. <i>Espectroscopia FTIR del almidón nativo y oxidado a base de papa.</i> ...	45
Figura 10. <i>Microfotografías de almidón nativo (AN) y almidón oxidado (AO).</i>	46
Figura 11. <i>Difracción de rayo x de almidón (a), copolímero St-g-PCL (b) (S-7 de la después de la extracción con tolueno) y homo-PCL (c).</i>	48
Figura 12. <i>Difracción de rayo x del almidón nativo de malanga.</i>	48
Figura 13. <i>Difracción de rayo x del almidón nativo y oxidado a base de maíz.</i> ...	49
Figura 14. <i>Diagrama de flujo de la extracción de celulosa.</i>	60
Figura 15. <i>Diagrama de flujo de la extracción de Almidón N.</i>	61
Figura 16. <i>Diagrama de flujo de la extracción de Almidón O.</i>	61
Figura 17. <i>Diagrama de flujo de obtención láminas biodegradables.</i>	66
Figura 18. <i>Espectroscopia infrarroja de la Celulosa.</i>	73
Figura 19. <i>Microfotografía electrónica de barrido de la celulosa de raquis de banano.</i>	74
Figura 20. <i>Composición elemental por espectroscopía de energía dispersiva de la celulosa obtenida del raquis de banano</i>	75
Figura 21. <i>Imágenes típicas del mapeo elemental de la espectroscopía de rayos X de dispersión de energía (EDS) de la celulosa del raquis de banano</i>	76
Figura 22. <i>Difractogramas de rayos X de la Celulosa de raquis de banano.</i>	78
Figura 23. <i>Gráficos del comportamiento reológico de los almidones nativos y oxidados al 2, 5 y 10%.</i>	81
Figura 24. <i>Gráfico de las viscosidades en relación a la tasa de corte de los almidones nativos y oxidados al 2, 5 y 10%.</i>	82

Figura 25. <i>Espectroscopia infrarroja del Almidón nativo</i>	84
Figura 26. <i>Espectroscopia infrarroja del Almidón oxidado obtenido de hojas de piña</i>	85
Figura 27. <i>Microfotografía electrónica de barrido de almidón nativo de hojas de piña</i>	86
Figura 28. <i>Composición elemental por espectroscopia de energía dispersiva del Almidón nativo obtenida de hojas de piña</i>	87
Figura 29. <i>Imágenes típicas del mapeo elemental de la espectroscopía de rayos X de dispersión de energía (EDS) del almidón nativo obtenido de hojas de piña ...</i>	88
Figura 30. <i>Difractograma de rayos X del Almidón nativo obtenido de hoja de piña</i>	89
Figura 31. <i>Difractograma de rayos X del Almidón oxidado</i>	90
Figura 32. <i>Contenido de humedad de las láminas biodegradables</i>	93
Figura 33. <i>Espesor de las láminas biodegradables</i>	95
Figura 34. <i>Solubilidad de las láminas biodegradables</i>	96
Figura 35. <i>Difractogramas de rayos X de los tratamientos y controles de las láminas biodegradables (continuación)</i>	100
Figura 36. <i>Espectroscopia infrarroja del tratamiento y sus controles las láminas biodegradables (continua)</i>	101
Figura 37. <i>Biodegradabilidad anaeróbica de las láminas biodegradables (Tratamientos y controles)</i>	104
Figura 38. <i>Biodegradabilidad aeróbica de las láminas biodegradables (Tratamientos y controles)</i>	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento para la extracción del almidón de las hojas de piña ...	123
Anexo 2. Proceso oxidativo del almidón.....	125
Anexo 3. Procedimiento para la determinación de la viscosidad del almidón oxidado	126
Anexo 4. Extracción de la celulosa del raquis de banano	126
Anexo 5. Tratamientos con respecto a las láminas biodegradables (g/L)	128
Anexo 6. Procedimiento para la determinación del espesor de las laminas	129
Anexo 7. Procedimiento para la determinación de la humedad de las laminas.	130
Anexo 8. Procedimiento para la determinación de la solubilidad del almidón ...	130
Anexo 9. Procedimiento para la determinación de FTIR de las laminas	131
Anexo 10. Procedimiento para la determinación la biodegradabilidad de las laminas	131

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la celulosa extraída de raquis de banano (*Musa paradisiaca*) y almidón de hojas de piña (*Ananas comosus*) en las propiedades de láminas biodegradables, para ello se realizaron distintas combinaciones de celulosa y almidón. La celulosa y el almidón obtenido respectivamente se caracterizaron mediante rendimiento, humedad, cenizas, espectrogramas, difractogramas. Por la naturaleza del almidón se pudo determinar su viscosidad. Asimismo, las láminas realizadas fueron caracterizadas en cuanto a humedad, solubilidad, espesor, esfuerzo de tensión, elongación, deformación en el punto de fractura, difractogramas, espectrogramas y biodegradación. Para su evaluación se elaboraron 11 tratamientos obtenidos de la combinación de celulosa y almidón oxidado. Dentro de los resultados, la celulosa presentó un rendimiento de 18%, un porcentaje de humedad de 4.37% y 5.61% de ceniza, mientras que el almidón oxidado mostró un rendimiento de 27.28%, 5.59% de humedad y 25.83% de ceniza, mostrando el almidón en distintas concentraciones un comportamiento no newtoniano debido a su viscosidad. En el caso del almidón nativo, su viscosidad disminuye a una mayor concentración, por el contrario, el comportamiento del almidón oxidado es inversamente proporcional. La caracterización comparativa de las láminas biodegradables reveló diferencias en solubilidad, resistencia mecánica y estructura cristalina, siendo la combinación de celulosa y almidón determinante en sus propiedades físicas y mecánicas. Concluyendo que las diferentes concentraciones empleada en el tratamiento T6 de celulosa extraída de *Musa paradisiaca* y almidón de *Ananas comosus* causaron un efecto favorable significativo sobre las propiedades de las láminas biodegradables.

Palabras clave: Almidón, Biodegradabilidad, Caracterización, Celulosa, Láminas, Propiedades.

ABSTRACT

The effect of cellulose extracted from banana rachis (*Musa paradisiaca*) and starch from pineapple leaves (*Ananas comosus*) on the properties of biodegradable sheets was evaluated. Different combinations of cellulose and starch were made. The cellulose and starch obtained were respectively characterized by yield, humidity, ash, spectrograms, diffractograms. Due to the nature of the starch, its viscosity could be determined. Likewise, the sheets produced were characterized in terms of humidity, solubility, thickness, tensile strength, elongation, deformation at the fracture point, diffractograms, spectrograms and biodegradation. For their evaluation, 11 treatments obtained from the combination of cellulose and oxidized starch were made. Within the results, cellulose presented a yield of 18%, a humidity percentage of 4.37% and 5.61% ash, while oxidized starch showed a yield of 27.28%, 5.59% humidity and 25.83% ash, showing starch in different concentrations a non-Newtonian behavior due to its viscosity. In the case of native starch, its viscosity decreases at a higher concentration, on the contrary, the behavior of oxidized starch is inversely proportional. The comparative characterization of the biodegradable sheets revealed differences in solubility, mechanical resistance and crystalline structure, being the combination of cellulose and starch determining in their physical and mechanical properties. Concluding that the different concentration used in the T6 treatment of cellulose extracted from *Musa paradisiaca* and starch from *Ananas comosus* caused a significant favorable effect on the properties of the biodegradable sheets.

Keywords: Biodegradability, Cellulose, Characterization, Properties, Sheets, Starch.