



UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Harnessing of sewage sludge through anaerobic digestion and vermicomposting

Dr. Alfredo Javier Córdova Lizama

Octubre 2025



Sewage sludge

Sludge anaerobic digestion

Vermicomposting



Sewage sludge – problems and opportunities

- Generation, characteristics and problems
- Treatment and disposal
- Opportunities, SS as a resource

NOM-004-SEMARNAT-2002

PART 503 USEPA

Directive 86/278/EEC

NMX-109-SCFI-2008

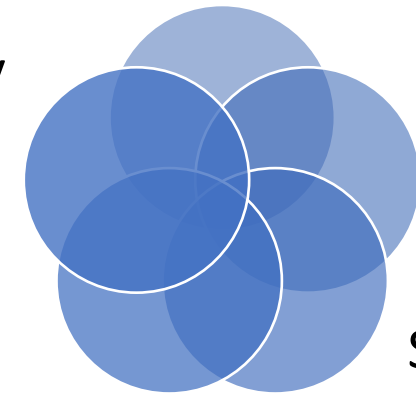
Stabilized
biosolid

Electricity
- Heat

Source of
nutrients

Biogas

Source of
organics





UADY

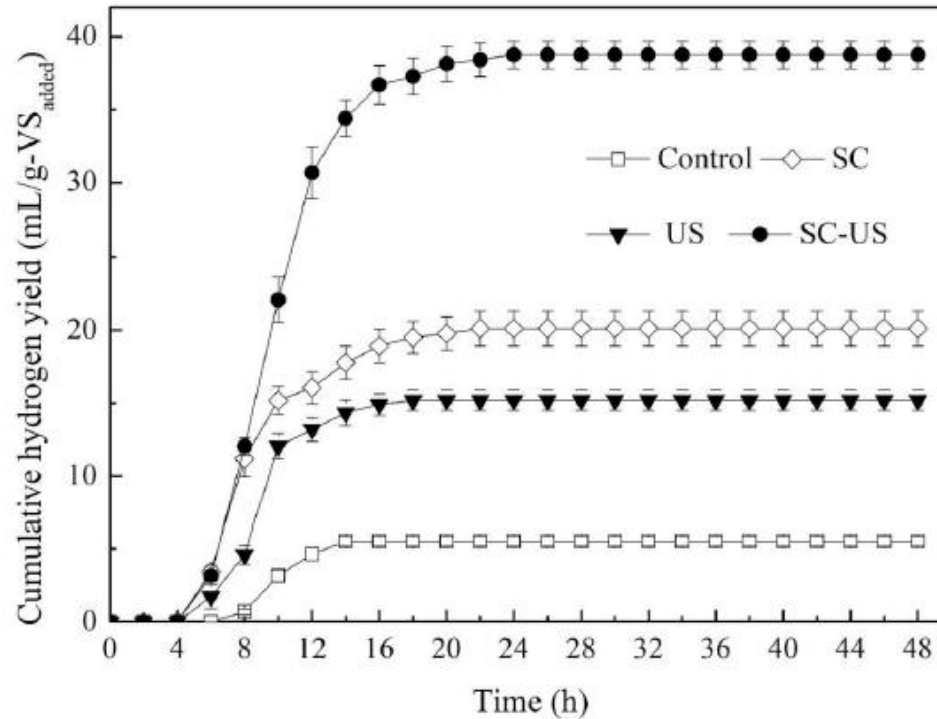
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Anaerobic digestion



- Biological Treatment – Aerobic or anaerobic
- Sludge as a substrate (VFA, CH₄, PHA, H₂, Vermicompost maduro, biosólido).
- Biogas production from sludge
 - Wang *et al.*, 2023. Strategies for energy conversion from sludge to methane through pretreatment coupled anaerobic digestion: Potential energy loss or gain.
 - Eljamal *et al.*, 2022. A novel method to improve methane generation from waste sludge using iron nanoparticles coated with magnesium hydroxide.
 - Fu *et al.*, 2020. Towards hydrogen production from waste activated sludge: Principles, challenges and perspectives.





Strategies to improve the sludge AD

Limitations and yields

Low methane yields limit considerably the SS utilization

Pretreatments

Additives



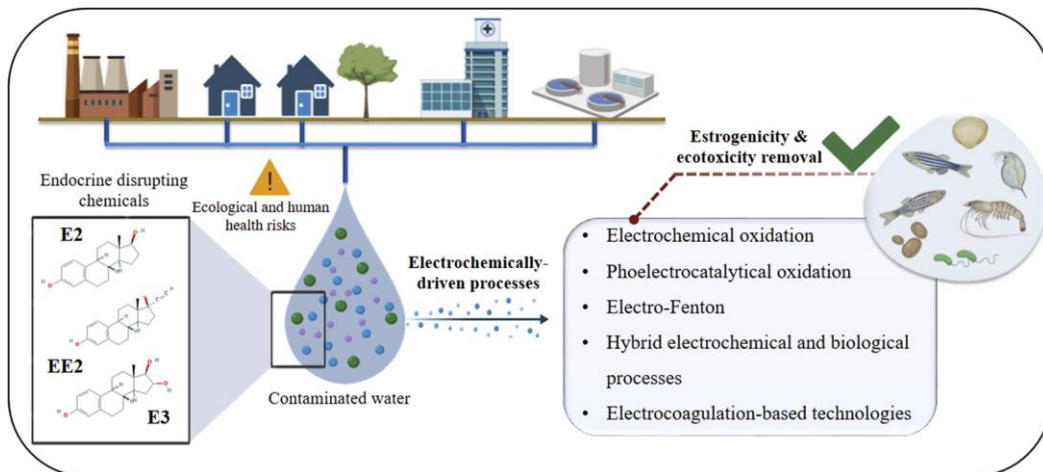
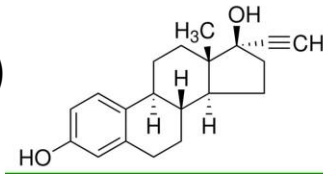
Improvement with Nanoferrosonication

• Previous results:

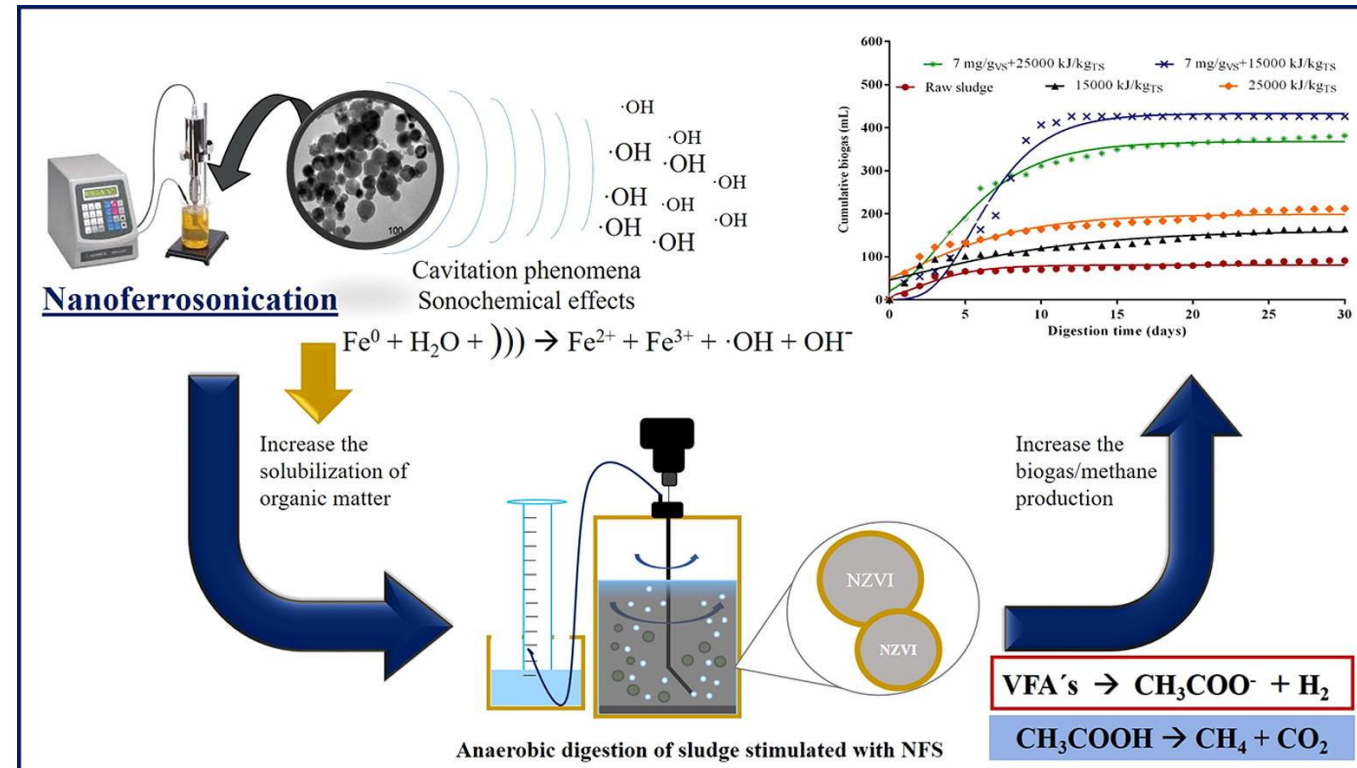
- Córdova-Lizama et al., 2019. Nanoferrosonication: A novel strategy for intensifying the methanogenic process in sewage sludge. Bioresource Technology.

So, probe this strategy with EE2

17 α -ethynyl estradiol (E4876)



From: Hortense Torres *et al.*, 2021



From: Córdova-Lizama *et al.*, 2019



UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Vermicomposting





UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Wastes for vermicomposting



OFMSW



**Sewage sludge, PS,
WAS.**

***Municipal,
Industrial***



Animal Manure

***Cow, Swine,
Poultry***



Vermicomposting systems



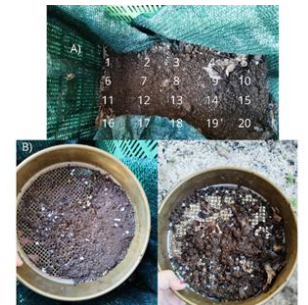
OFMSW (Municipal market) + Paper waste + vermicompost (structural material) + *E. foetida*.



Brewery wastewater sludge + vermicompost (structural material) + *E. foetida*.



Brewery wastewater sludge + Swine manure + Plastic waste (PLA) + vermicompost (structural material) + *E. foetida*.

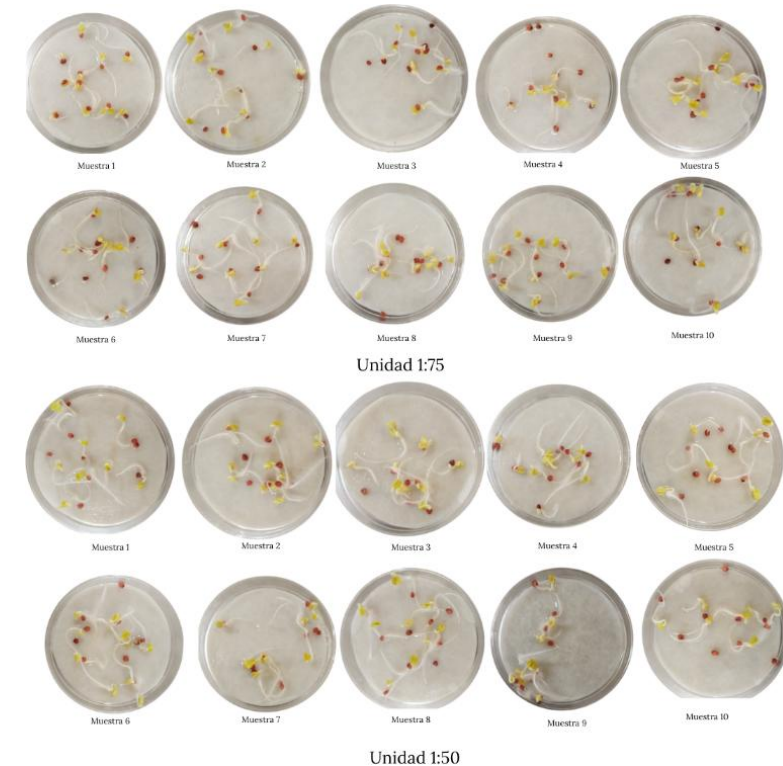




- NMX-109-SCFI-2008

Tabla 11 - Especificaciones de calidad de la lombricomposta

Característica	Valor
Nitrógeno total	De 1 % a 4 % (base seca)
Materia orgánica	De 20 % a 50 % (base seca)
Relación C/N	≤ 20
Humedad	De 20 % a 40 % (sobre materia húmeda)
pH	de 5.5 a 8.53
Conductividad eléctrica	≤ 4 dS m ⁻¹
Capacidad de intercambio catiónico	> 40 cmol kg ⁻¹
Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)	0.40 g mL ⁻¹ a 0.90 g mL ⁻¹
Materiales adicionados	Ausente





Find articles with these terms

vermicomposting



Advanced search

1,345 results

Set search alert

Refine by:

Subscribed journals

Years

- 2026 (44)
- 2025 (645)
- 2024 (656)
- 2023 (545)
- 2022 (582)
- 2021 (508)
- 2020 (351)

Download selected articles Export

Research article

¹ Enhancing Pb²⁺ adsorption and microbial diversity in vermicompost with struvite, biochar, and shell powder

Bioresource Technology Reports, Available online 12 October 2025

Jing-Wen Xu, Yu-Ke Wu, ... Wei-Qin Zhu

Abstract Graphical Abstract Extracts Figures Export

Research article

² Antagonistic effects of actinobacteria on fecal coliforms in sludge vermicomposting: Studies based on ecological and biochemical perspectives

Journal of Hazardous Materials, 15 September 2025

Hui Xia, Jiwei Shi, ... Yufeng Jiang

Abstract Graphical Abstract Extracts Figures Export



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Acknowledgments

Faculty of Chemical Engineering of the Autonomous University of Yucatan.

My dear students: Aylin Euan, Diana Pérez, Melvin May, Adrián Gamboa, Ángel Vega & Yuli Chan, Alejandra Pech, Yari Mukul y Josué Reyes, Lilia Morcillo.

And Colleagues Dr. Juan Ruiz, Dr. Cristian Carrera, Dr. David Muñoz.



UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION



- Aguilar-Aguilar et al., 2023. A systematic review on the current situation of emerging pollutants in Mexico: A perspective on policies, regulation, detection, and elimination in water and wastewater. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167426>.
- Kumar et al., 2021. Emerging contaminants in wastewater: A critical review on occurrence, existing legislations, risk assessment, and sustainable treatment alternatives. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105966>.
- Córdova-Lizama et al., 2019. Nanoferrosonication: A novel strategy for intensifying the methanogenic process in sewage sludge. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.01.021>.
- Tawfik et al., 2022. Methods to alleviate the inhibition of sludge anaerobic digestion by emerging contaminants: a review. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01465-2>.
- Boix et al., 2016. Behaviour of emerging contaminants in sewage sludge after anaerobic digestion. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.07.098>.
- Martín et al., 2015. Pharmaceutically active compounds in sludge stabilization treatments: Anaerobic and aerobic digestion, wastewater stabilization ponds and composting. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.05.089>.
- Malmborg & Magnér 2015. Pharmaceutical residues in sewage sludge: Effect of sanitization and anaerobic digestion. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.01.041>.
- Zhen, G., Lu, X., Kato, H., Zhao, Y., Li, Y. Overview of pretreatments strategies for enhancing sewage sludge disintegration and subsequent anaerobic digestion: Current advances, full-scale applications and future perspectives. *Renew Sustainable Energy Rev* 2017;69:559-577.
- Fu, Q., Wang, D., Li, X., Yang, Q., Xu, Q., Ni, B., Wang, Q., Lui, X. Towards hydrogen production from waste activated sludge: Principles, challenges and perspectives. *Renew Sustainable Energy Rev* 2021;135:110283.
- Avances y perspectivas de la biotecnología en la península de Yucatán, 2018. ISBN 978-607-97344-6-6. Cap. Estrategias para la intensificación de la digestión anaerobia de semisólidos, 237-267.
- Córdova-Lizama et al., 2019. Enhancing the performance and stability of the anaerobic digestion of sewage sludge by zero valent iron nanoparticles dosage. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.12.086>.
- Córdova-Lizama et al., 2017. Effects of ultrasonic pretreatment on the solubilization and kinetic study of biogas production from anaerobic digestion of waste activated sludge. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibiod.2017.05.020>.



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN



“Valorización de residuos en México”

Seminario Permanente de Investigación de la FIQ 2025-2

CAQFA

Yamile Pérez Padilla

Mérida, Yucatán 22 de octubre del 2025

Introducción



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN



>>> Situación actual

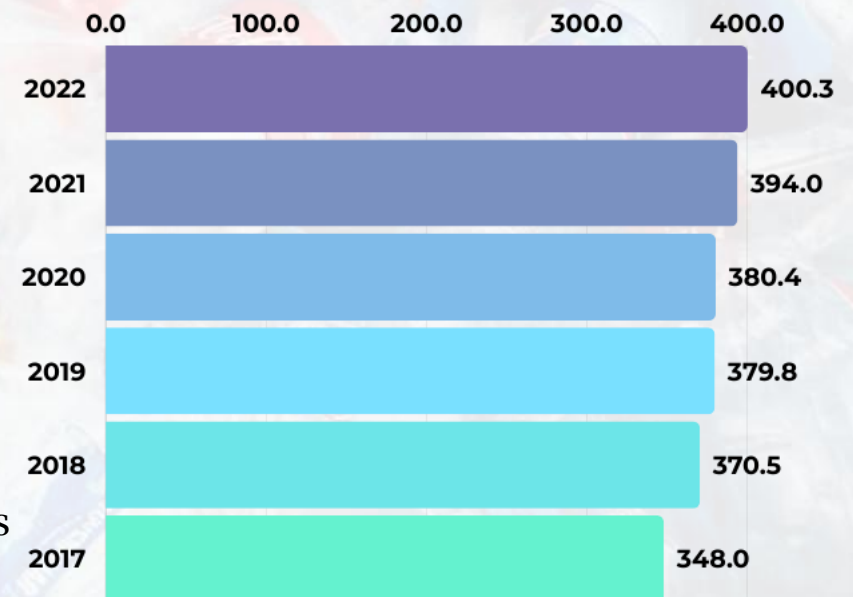


Figura 1. Producción mundial de plásticos 2018-2020 (Millones de Toneladas)

Figura 2. Principales productores de plásticos durante la pandemia del COVID-19.



Producción mundial de plásticos 2018-2020 (Millones de Toneladas)





UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN



Residuos & Bioplásticos

Los “Los bioplásticos son polímeros producidos a partir de materias primas de origen biológico o que pueden ser degradados biológicamente, ofreciendo una alternativa sostenible a los plásticos convencionales.”
— Averous, L. (2008).



Fuentes de origen vegetal



Fuentes microbianas



Fuentes de origen animal



Fuentes de residuos orgánicos



Fuentes mixtas o híbridas



Películas poliméricas compuestas preparadas a partir de PVA y diferentes concentraciones de *Alsidium spp*



Sargazo, Alsidium spp

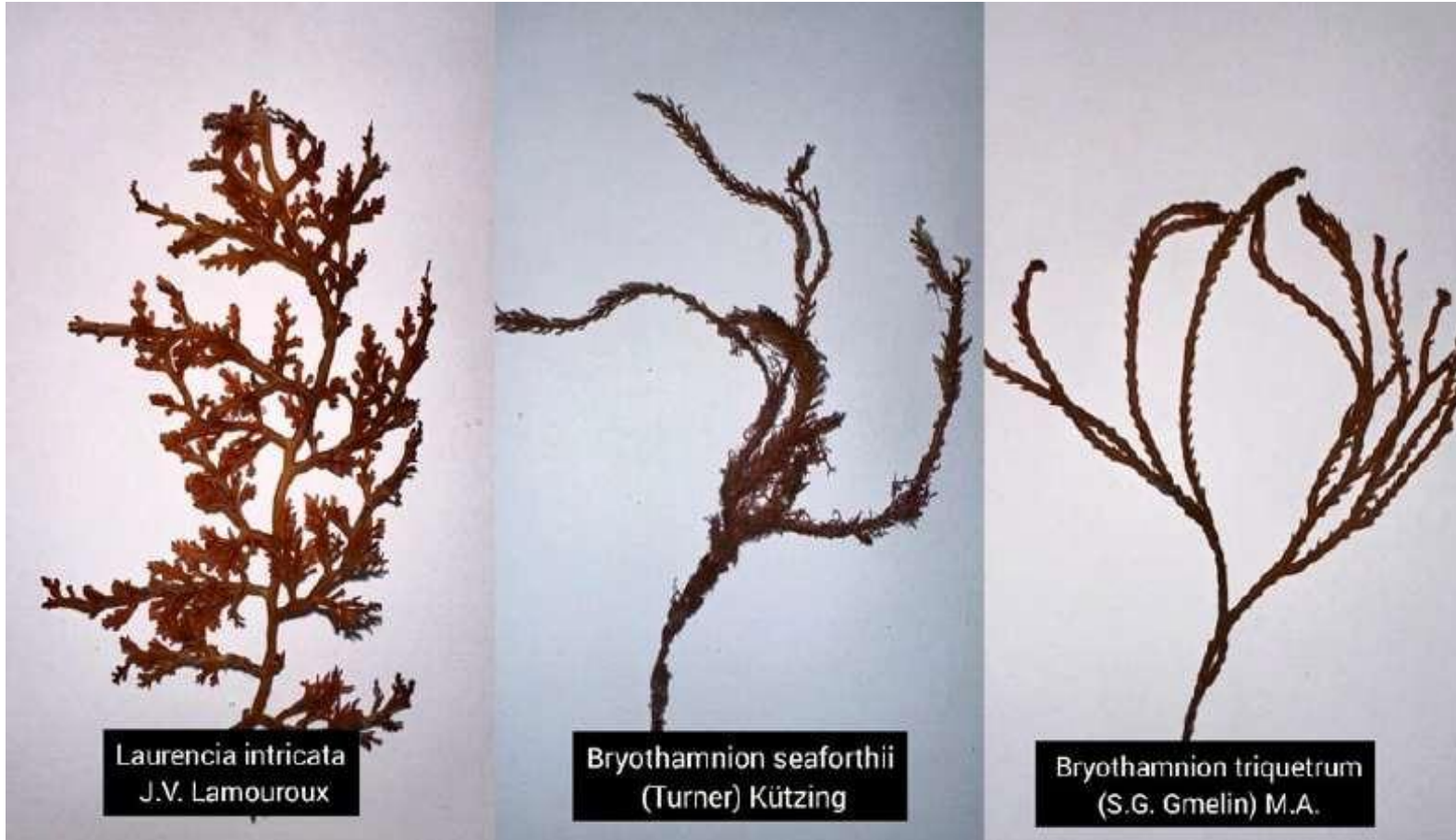


Figura 3. Especies de *Alsidium spp* encontrado en playas de Sisal, Yucatán.





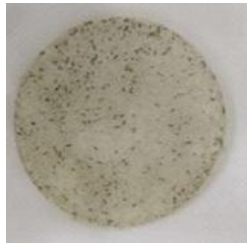
Figura 4. Metodología para la obtención de harina de *Alsidium spp* y preparación de películas compuestas.

Películas compuestas

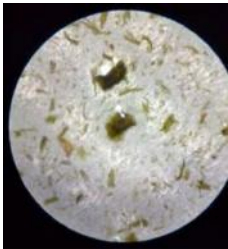
Figura 5. Imágenes de las películas compuestas obtenidas con diferentes concentraciones de *Alsidium spp*



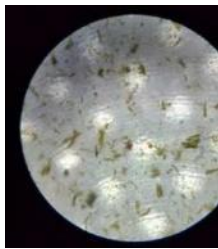
Vista superior



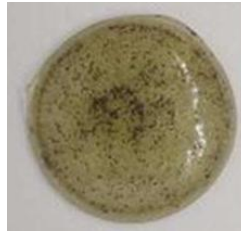
Vista inferior



Vista superior a
través del
estereoscopio



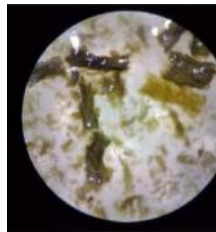
Vista inferior a
través del
estereoscopio



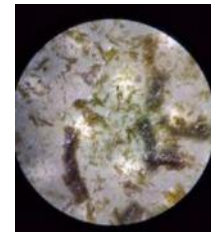
Vista superior



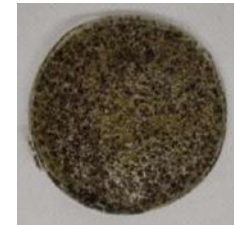
Vista inferior



Vista superior a
través del
estereoscopio



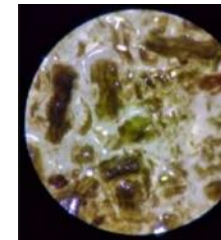
Vista inferior a
través del
estereoscopio



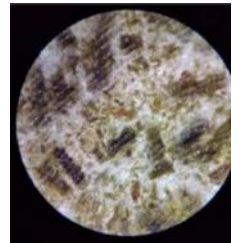
Vista superior



Vista inferior



Vista superior a
través del
estereoscopio

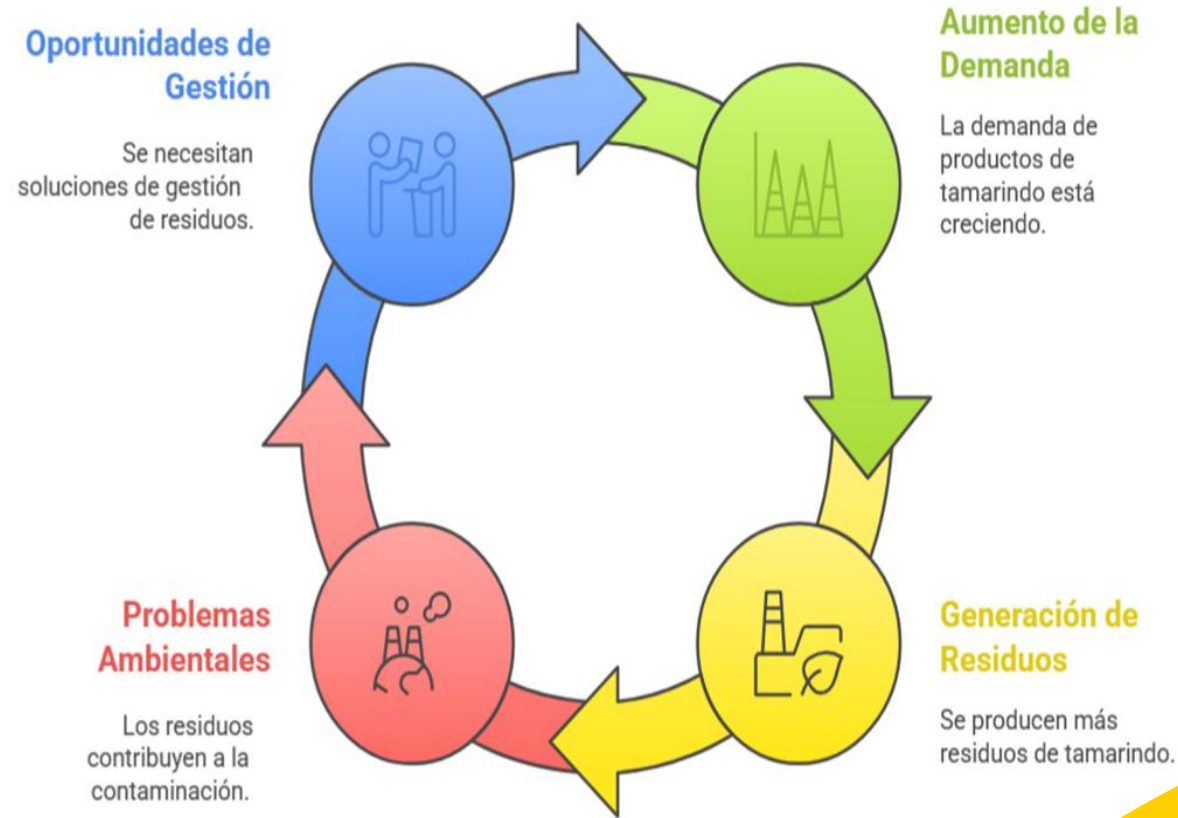


Vista inferior a
través del
estereoscopio

BIOPLÁSTICOS BASADOS EN ALMIDÓN

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

Ciclo de Vida de los Residuos de Tamarindo



Semillas

- Aguacate
- Mamey
- Tamarindo
- Huaya
- Caimito
- Pich



El Mamey

De nombre científico *Pouteria Sapota*.



① **Antiarrugas,**
estimula la producción
de colágeno

② **CUIDA**
la salud general
de tus ojos

③ **DISMINUYE**
AGRURAS Y ACIDEZ
ESTOMACAL

⑤ **AYUDA**
a que las pestañas
y uñas crezcan
fuertes

④ **Mejora**
la cicatrización
de la piel



Usos del mamey

- » Excelente fuente de aceite
- » Industria Farmaceutica
- » Uso alimentario



Tamarindo *Tamarindus Indica*

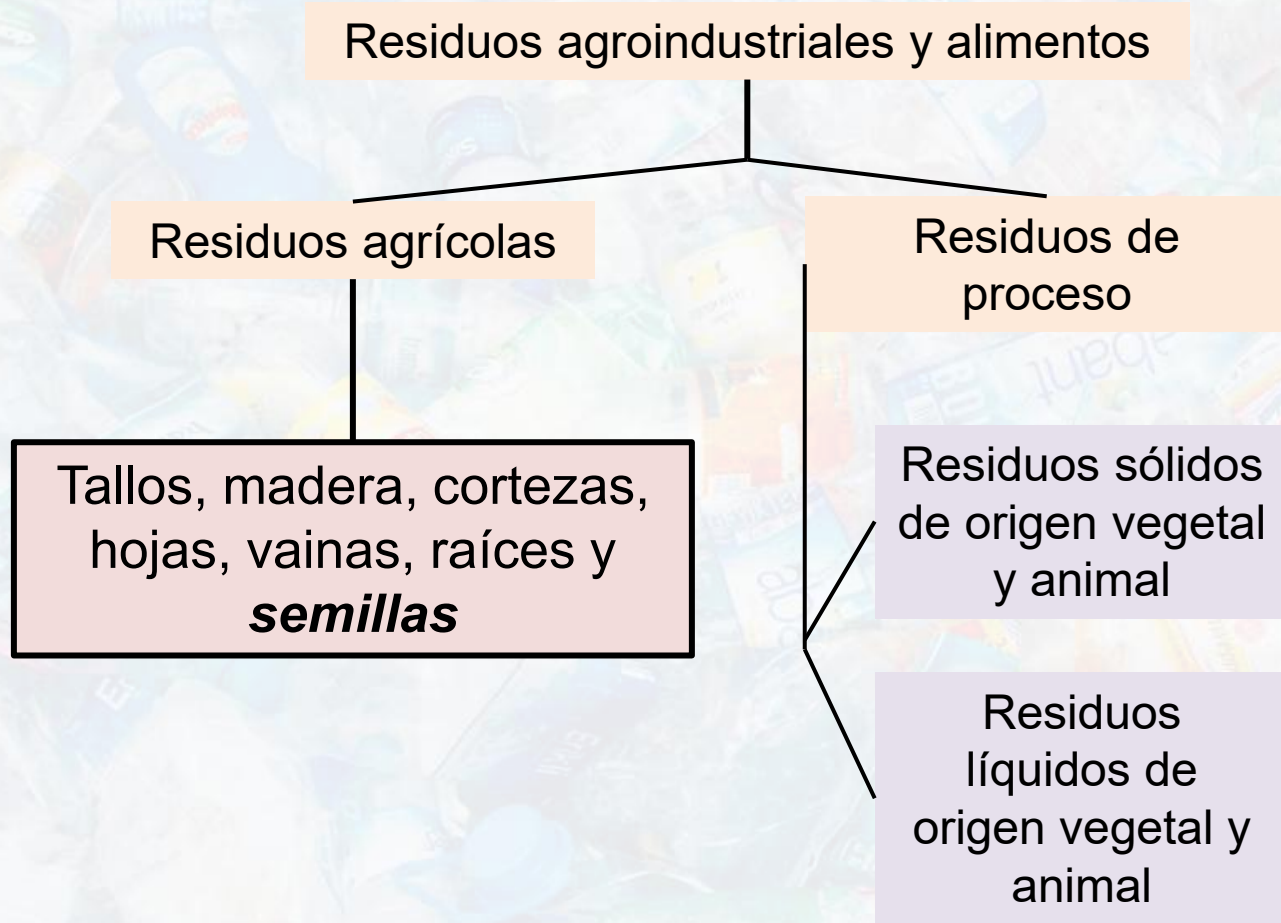


Figura 2. Subproductos de residuos agrícolas en la industria.

Usos del Tamarindo



Industria Farmaceutica



Uso alimentario

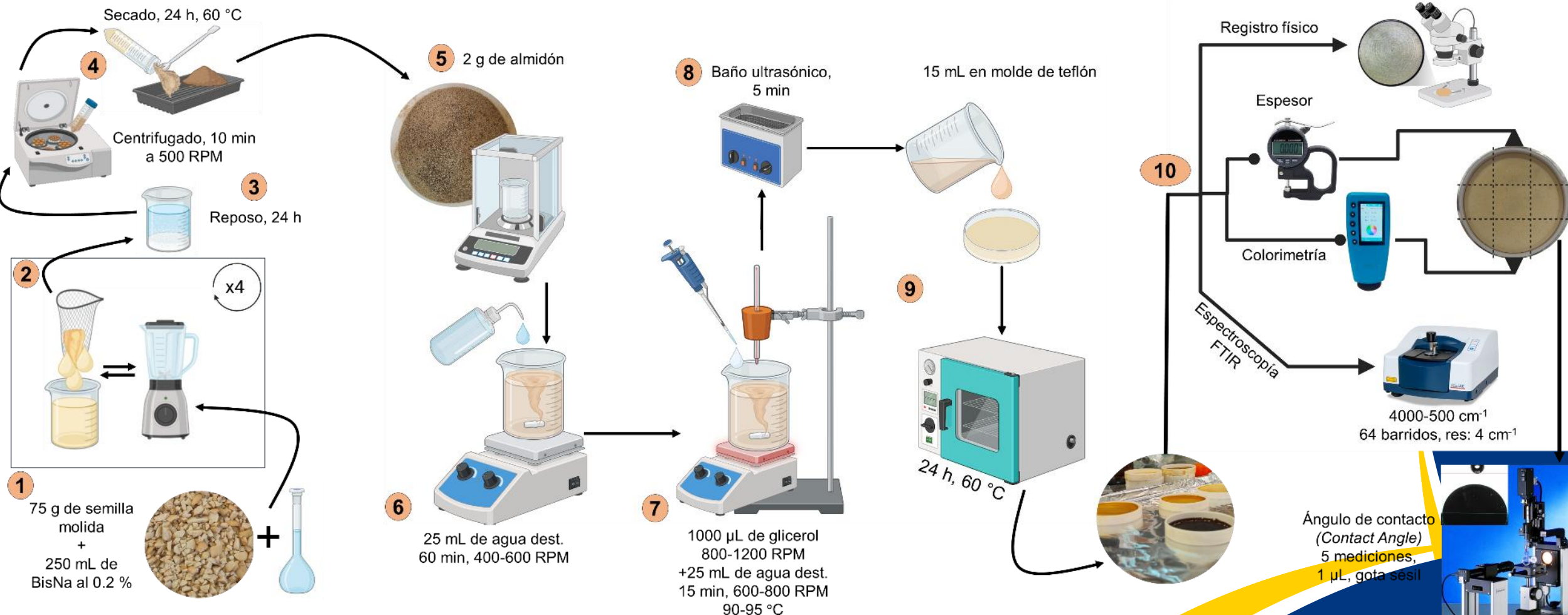
Metodología

Extracto en solución

Gelatinización

Solución – evaporación

Caracterización



Esquema realizado con BioRender.com

Figura 6. Metodología para la extracción de almidón de semillas de Tamarindo y preparación de películas

Películas

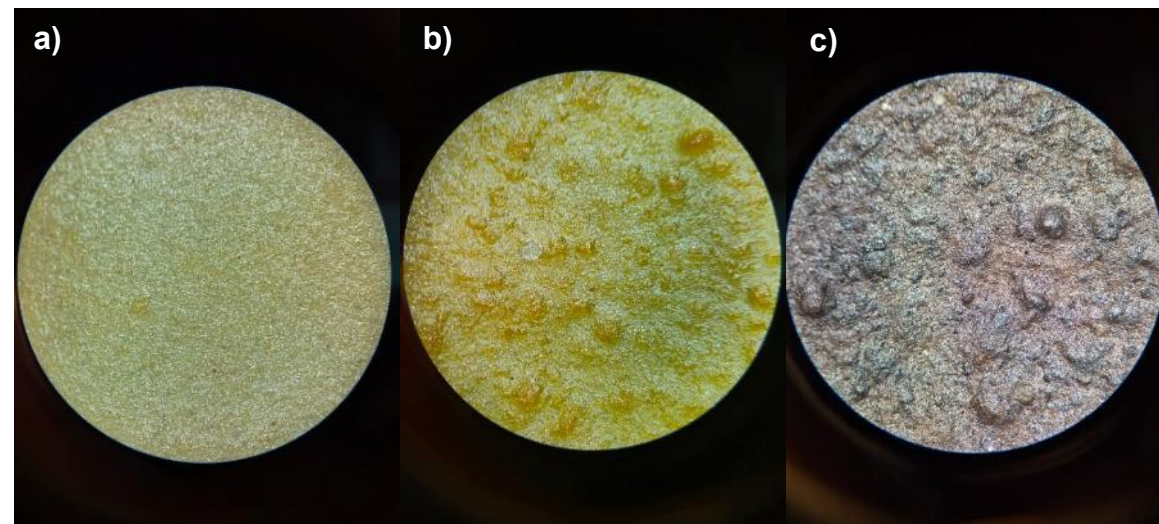


Figura 7. Imágenes en estereoscopio de películas de almidón de semilla tamarindo

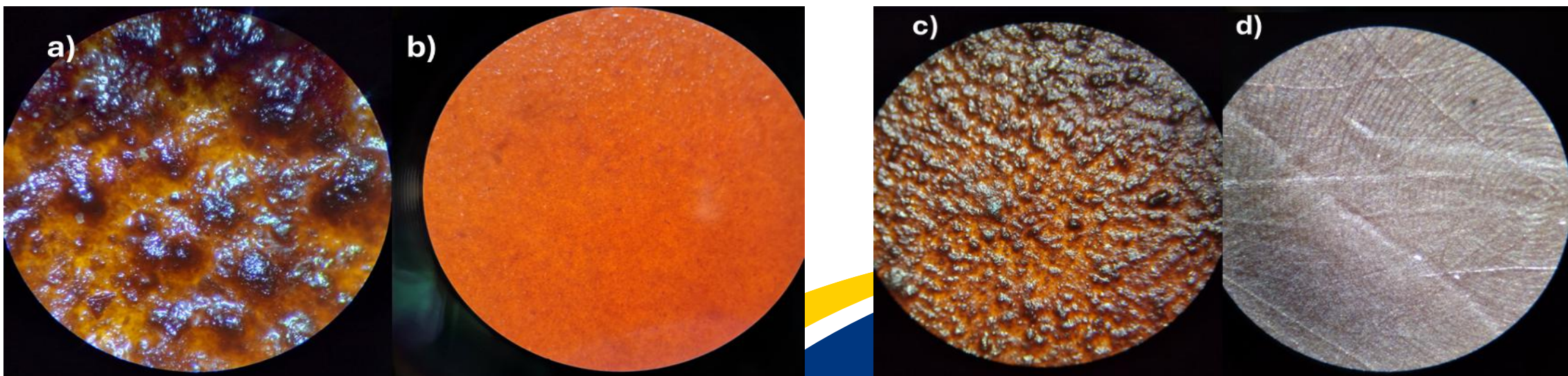


Figura. 8. Imagen en estereoscopio de películas preparadas a partir de almidón de semilla de Mamey

Películas PVA/Testa de Mamey

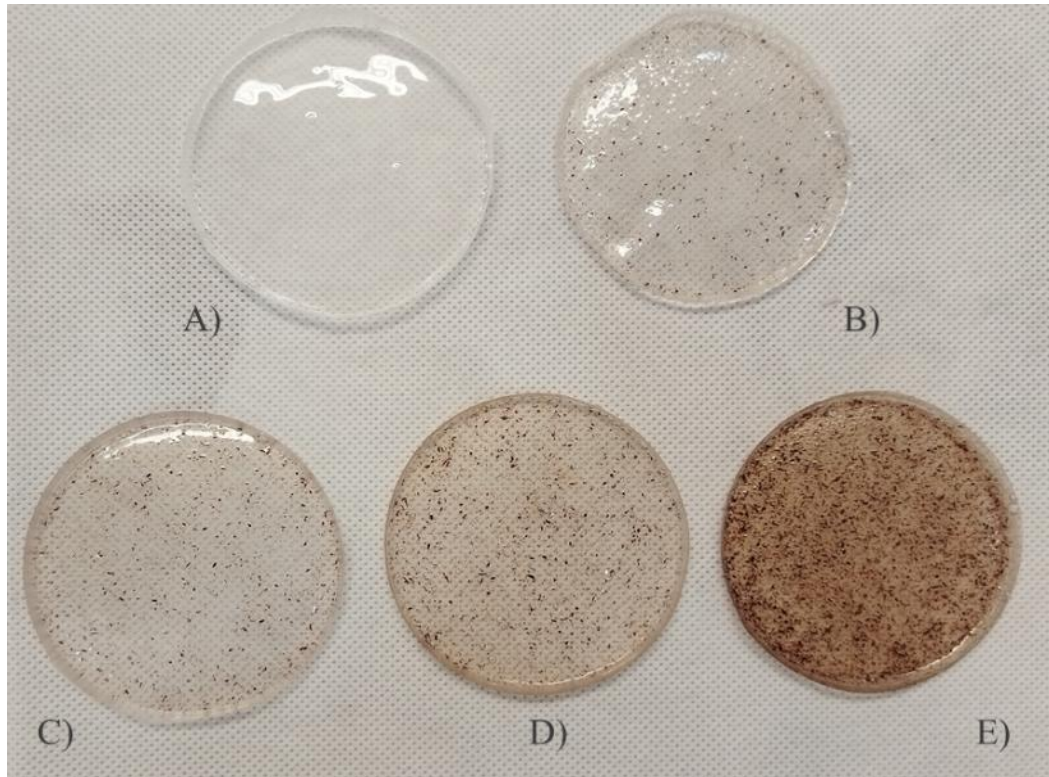


FIGURA 9. Membrana de PVA (A); membranas compuestas de PVA y partículas de testa de mamey en concentraciones del 0.5% (B), 1.0% (C), 1.5% (D) y 5.0% (E).

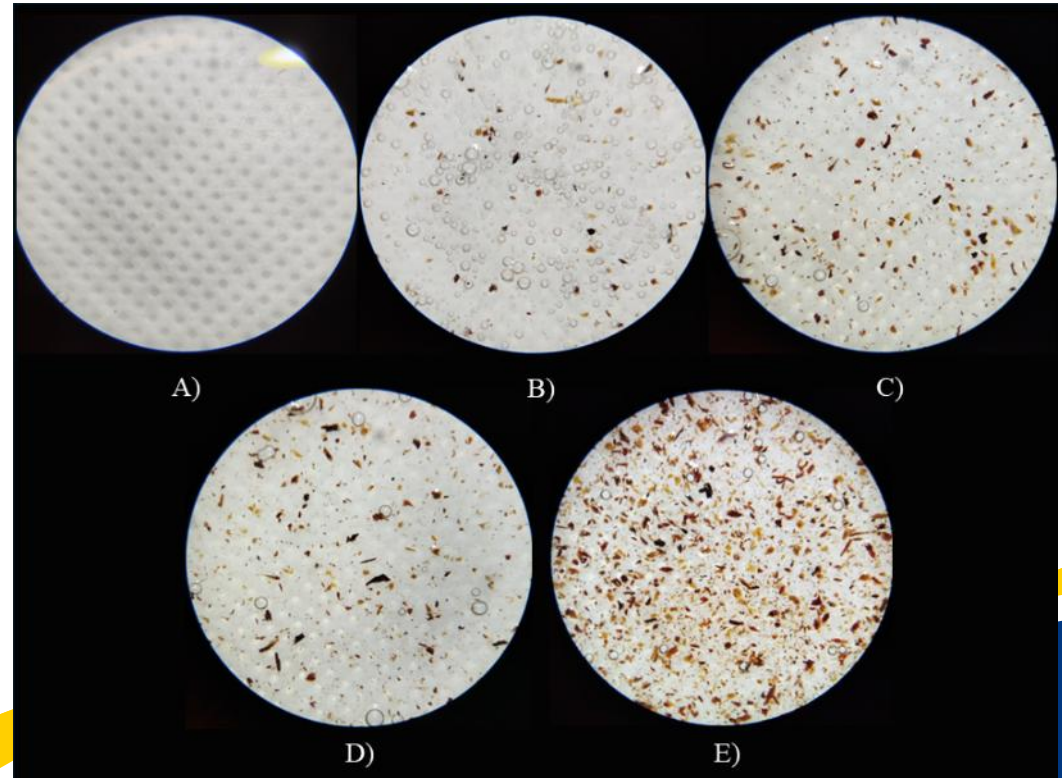
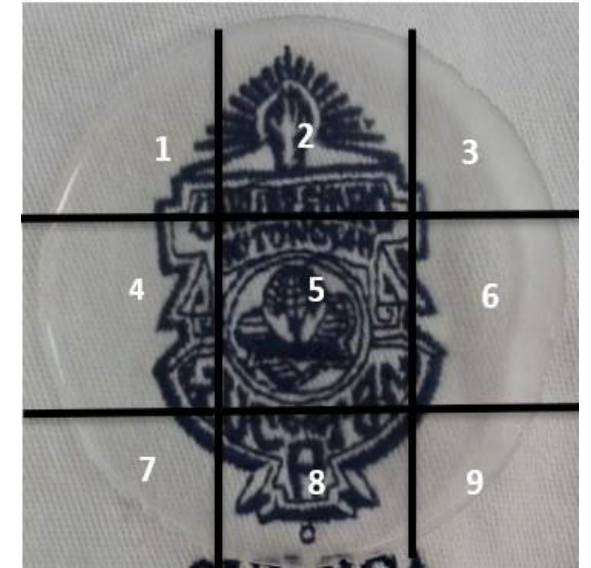


FIGURA 10. Imágenes bajo estetoscopio de la membrana de PVA (A) y las membranas compuestas de PVA y partículas de testa de mamey en concentraciones del 0.5% (B), 1.0% (C), 1.5% (D) y 5.0% (F).

Medición de espesor

Medición de espesor en 10 puntos diferentes de las membranas con un medidor Mitutoyo



Puntos tomados para realizar la medición de espesor.



Soportes niveladores

Caracterización

Resistencia a solventes

Metanol, acetonitrilo, isooctano, acetato de etilo, acetona y agua, etanol, mezclas.



Minutos en vórtex

Minutos en ultrasonido

Pesar antes y después de cada tiempo:
Ganancia/Perdida de Peso

Resistencia a diferentes pH

Inmersión en diversos pH: 1, 3, 6, 9, 12 con HCl y NaOH

Tiempos de: 3, 6, 24 y 48 horas



Membr

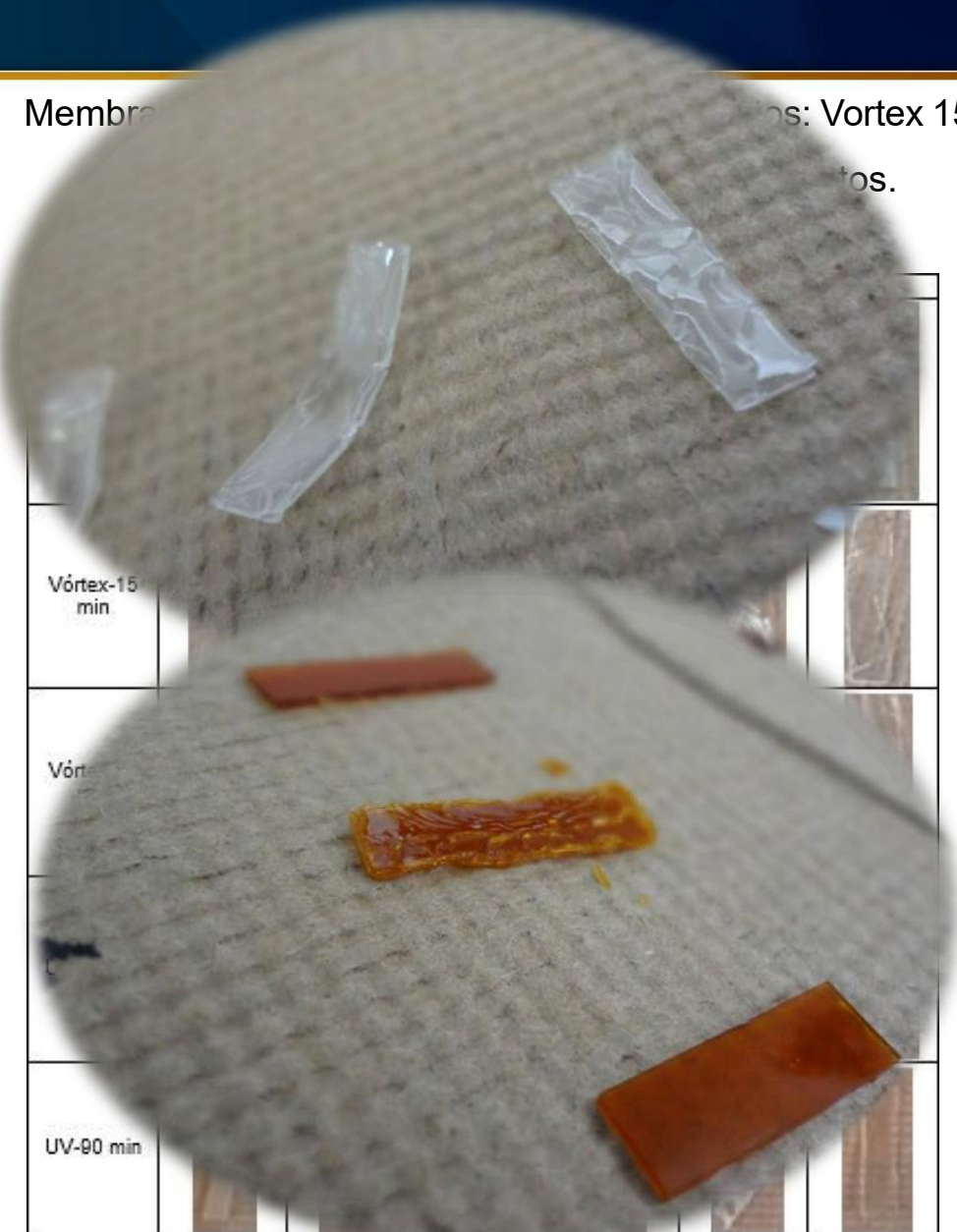
tos: Vortex 15

tos.

Vórtex-15 min

Vórt

UV-90 min



Ángulo de contacto
(Técnica de la gota sésil)

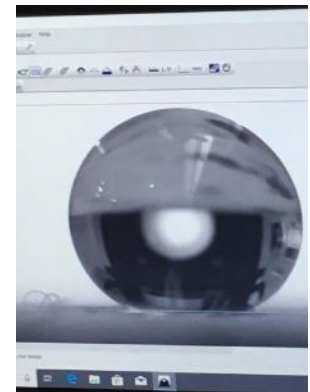
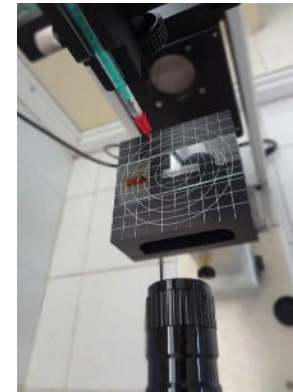
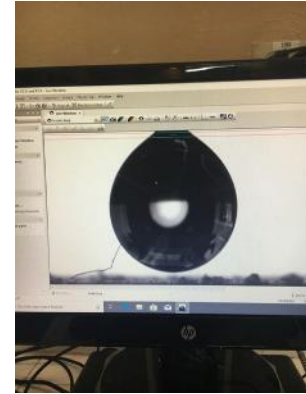
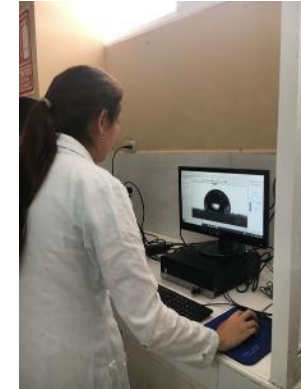
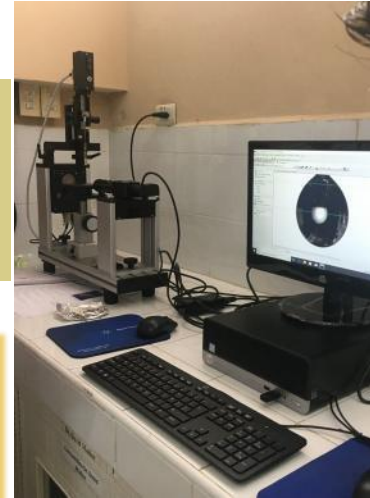
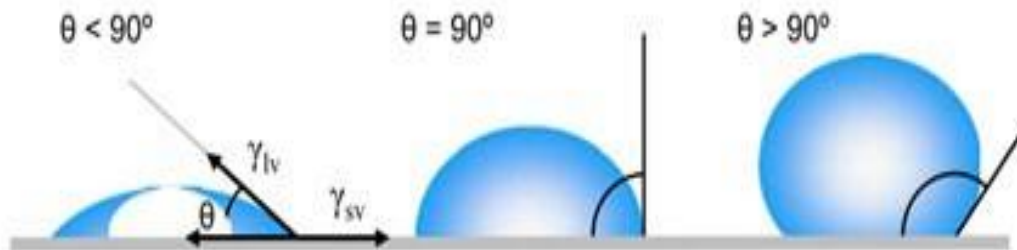
Formado por la
intersección
entre la
interface sólida-
líquida y líquida-
vapor

Línea de
contacto de
tres fases

Determina de
humectabilidad
y la polaridad

Hidrofóbico

Hidrofílico

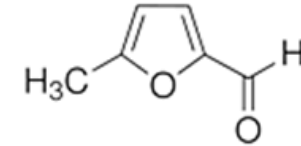


Esquema de diferentes ángulos de contacto mediante el uso de la técnica de la gota sésil en una superficie homogénea. (Tomado de: Bracco, G. y Holst, B.;(2013))

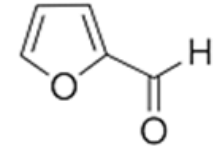
OCA 15E software de control, medición y análisis SCA 30 de la marca **Dataphysics**,



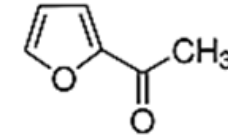
Antibióticos



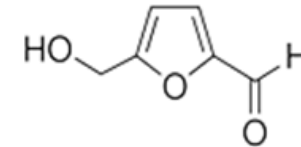
5-Metil furfural
(5-MFA)



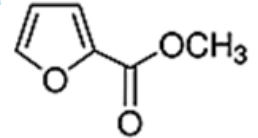
Furfural
(2-FAL)



2 Furil metil cetona
(2-FMC)



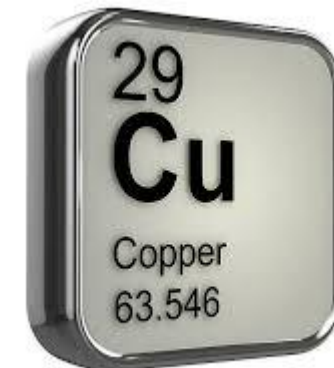
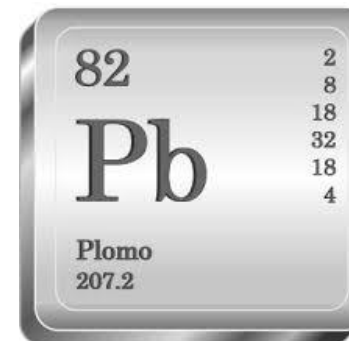
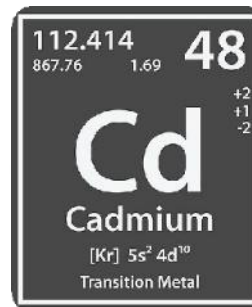
5-Hidroxi metil furfural
(5-HMF)



Metil 2-furoato
(FEMA)

Derivados furánicos

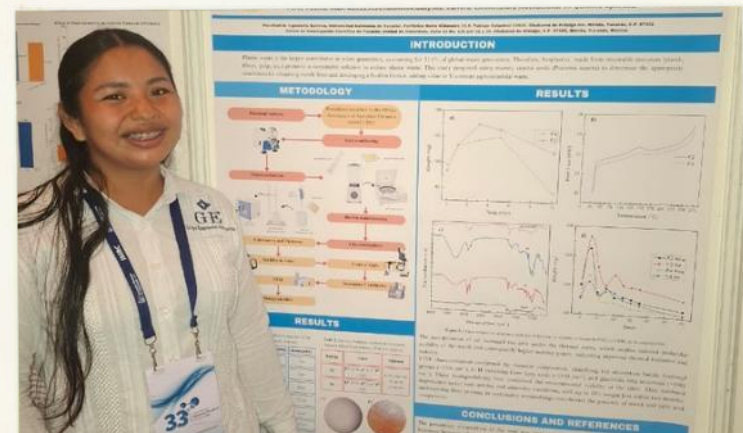
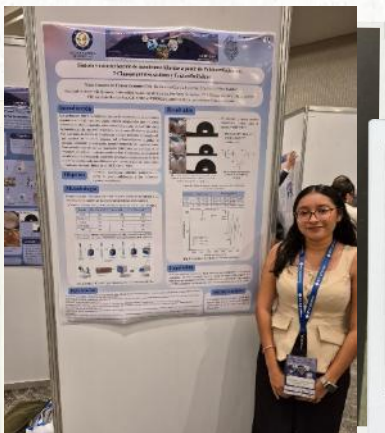
Colorantes



Metales



- Jatziri Goretti Sosa Belmont
- Jesús Manuel Antonio Martínez
- Francisco Javier Uitz Hu
- Aileen Montserrat García Cano
- Hanna Kantún Sosa



Los pilares del desarrollo sostenible son sistemas complejos interconectados. Con tecnología innovadora, colaboración y acciones significativas, podemos crear un futuro próspero para todos y generar un impacto positivo en el planeta.





UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

FACULTAD DE
INGENIERÍA QUÍMICA



UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Valorización de residuos agropecuarios

Dr. Eduardo Castañeda
CADA - FIQ

Pérdida y desperdicio de alimentos: ¿cuál es la diferencia?



Pérdida: Ocurre en la cadena de suministro alimentaria, desde la cosecha hasta el nivel minorista.

Desperdicio: Ocurre a nivel de la venta al por menor y el consumo.

FAO, 2019

UNEP, 2024

Comestible

No comestible

PDA

- Importancia
- Identificación de residuos agroindustriales
- Películas y recubrimientos
- Biomoléculas
- Otros.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

PDA - ODS

Índice de pérdidas de alimentos- enfoque en la cadena de suministro

Para 2030,...



“...reducir las **pérdidas de alimentos** a lo largo de la **producción y cadena de suministro** incluyendo pérdidas post cosecha.”



“...reducir a la mitad el **desperdicio mundial de alimentos** per cápita en los **comercios minoristas** y de **consumo**”.



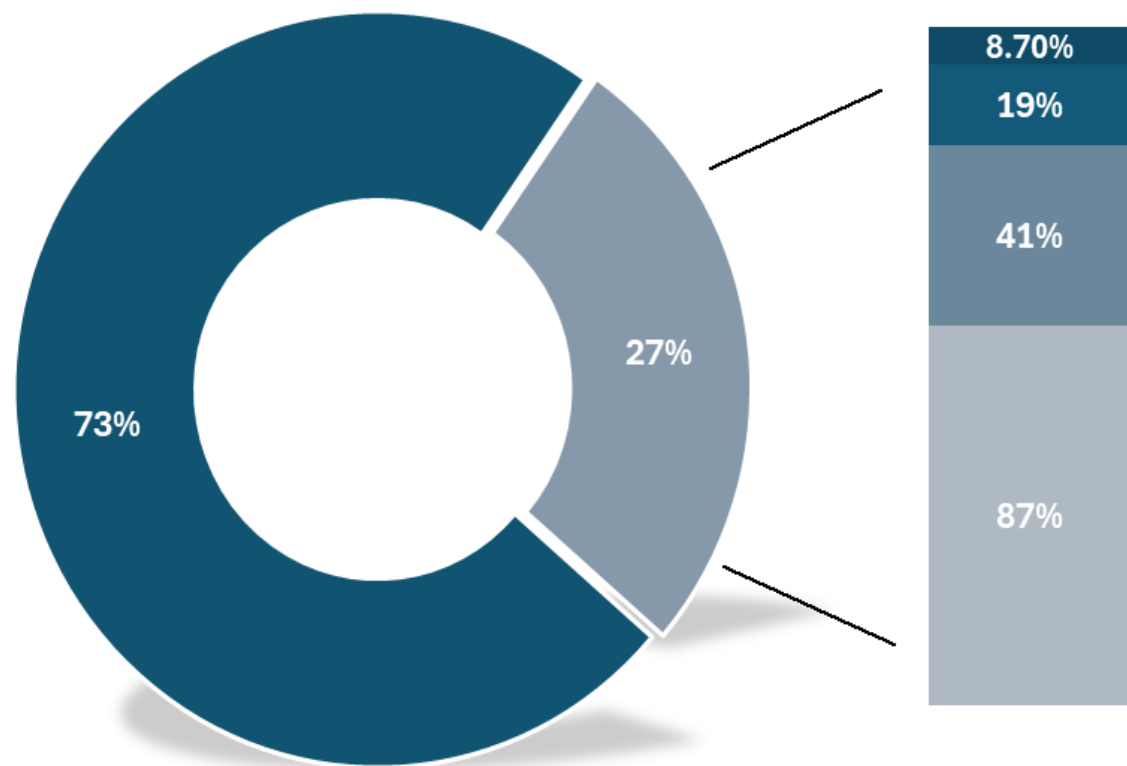
RED 12.3, PARA REDUCIR Y VALORIZAR LAS PÉRDIDAS Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS:
Hacia Sistemas Alimentarios Sostenibles.



RED TEMÁTICA
12.3

PRODUCCIÓN 5,913 MDT

FAO. 2014



1,575 MDT

FAO. 2013

1/3
**PRODUCCIÓN
MUNDIAL**

1,300 MDT

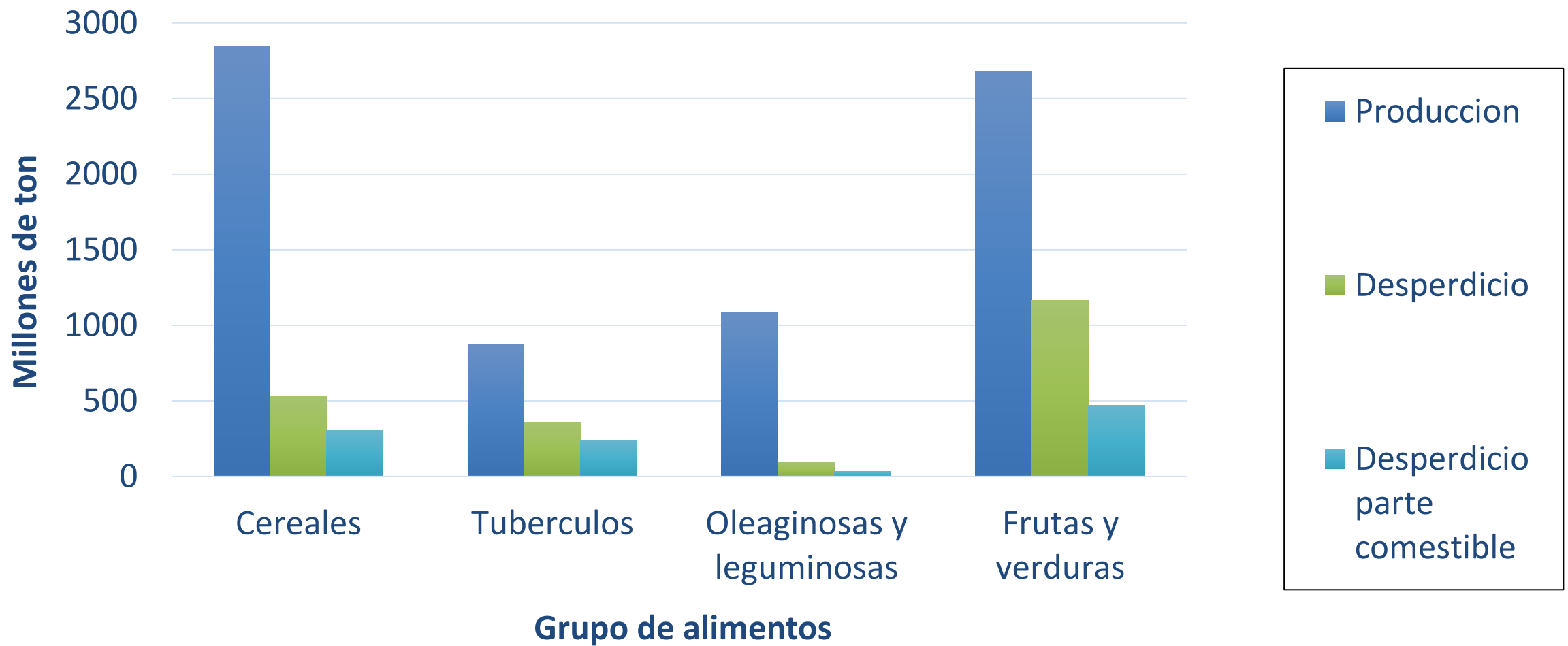
~~No comestible~~

**\$750,000,000,000
dólares**



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Estadísticas



- PDA

- **Importancia**
- Identificación de residuos agroindustriales
- Películas y recubrimientos
- Biomoléculas
- Otros.



Importancia

2019



7,700 millones de personas
690 millones
padecen hambre

(UNEP-FAO, 2021)

PDA



2000 millones
de personas

< 50% PDA
la brecha alimentaria reduciría en 20%

(Searchinger et al., 2013)



Identificación



1300 MDT anuales



- Carbohidratos complejos
- Proteínas
- Lípidos
- Fitoquímicos



3300 MDT CO₂



Alto contenido
de compuestos
biológicamente
activos

Polisacáridos
Fibras dietéticas
Aceites
Vitaminas
Fenólicos
Carotenoides
Pigmentos

Celulosa y la hemicelulosa

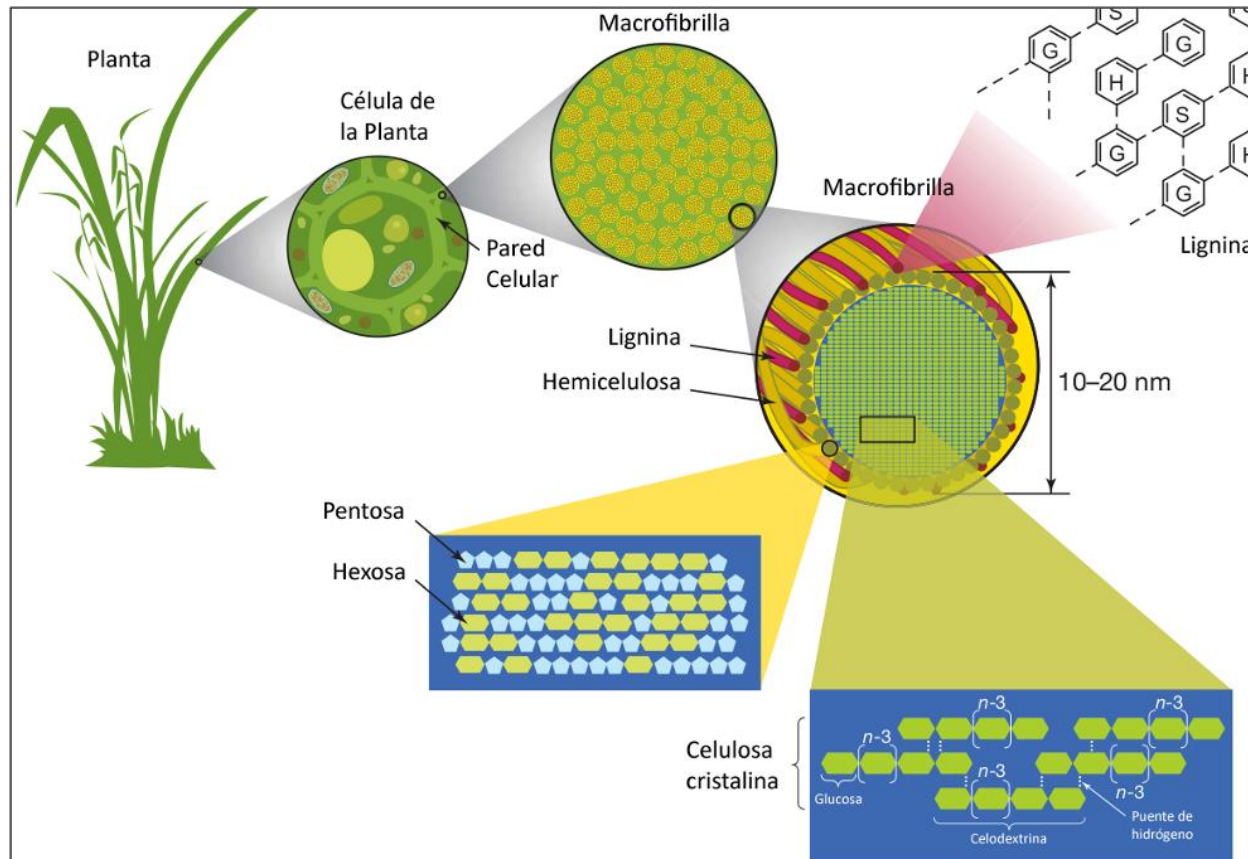


Figura 2: Estructura del material lignocelulósico⁽¹⁰⁾

paja de trigo	
Alfa	34.76% y 39.4%,
Beta	1.67%
Gama	8.55% y un 29%,

- PDA
- Importancia
- **Identificación de residuos agroindustriales**
- Películas y recubrimientos
- Biomoléculas
- Otros.

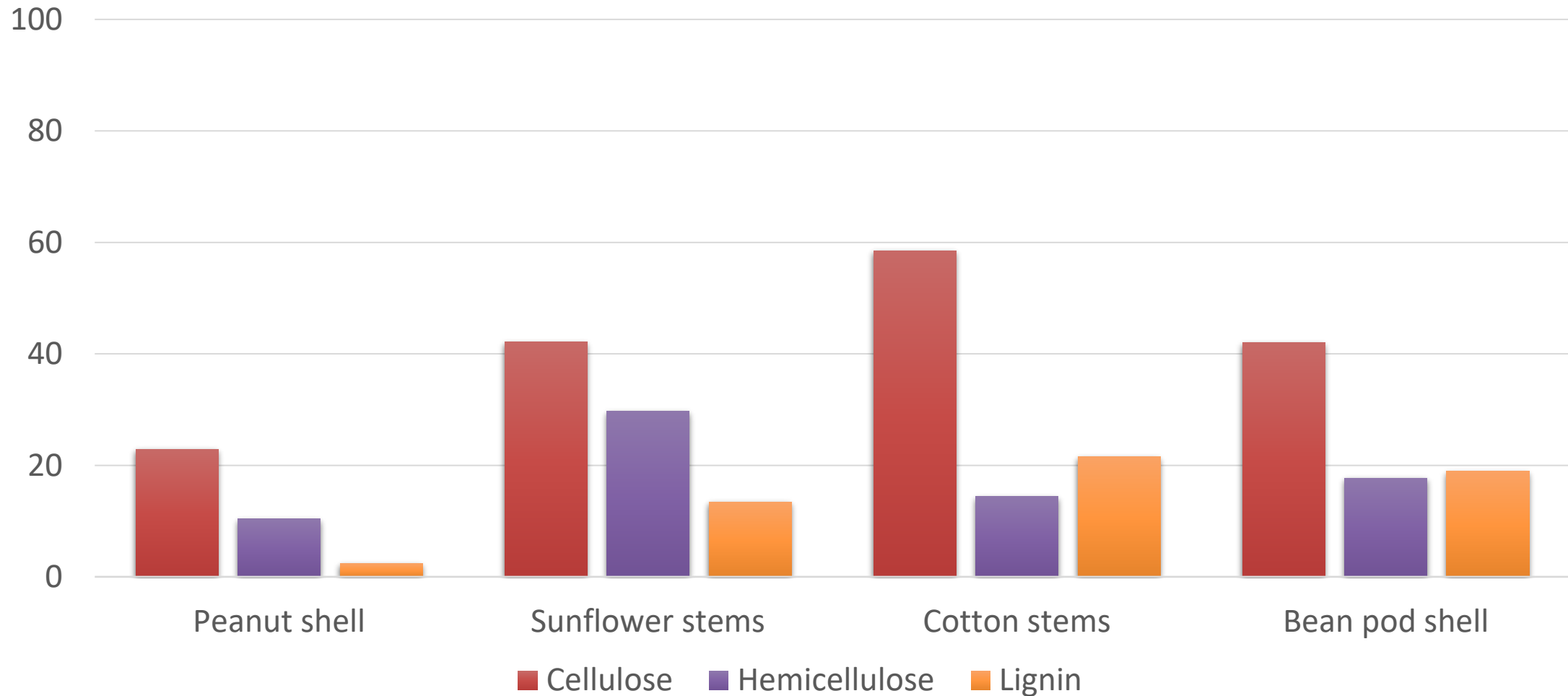
En las industrias oleaginosas



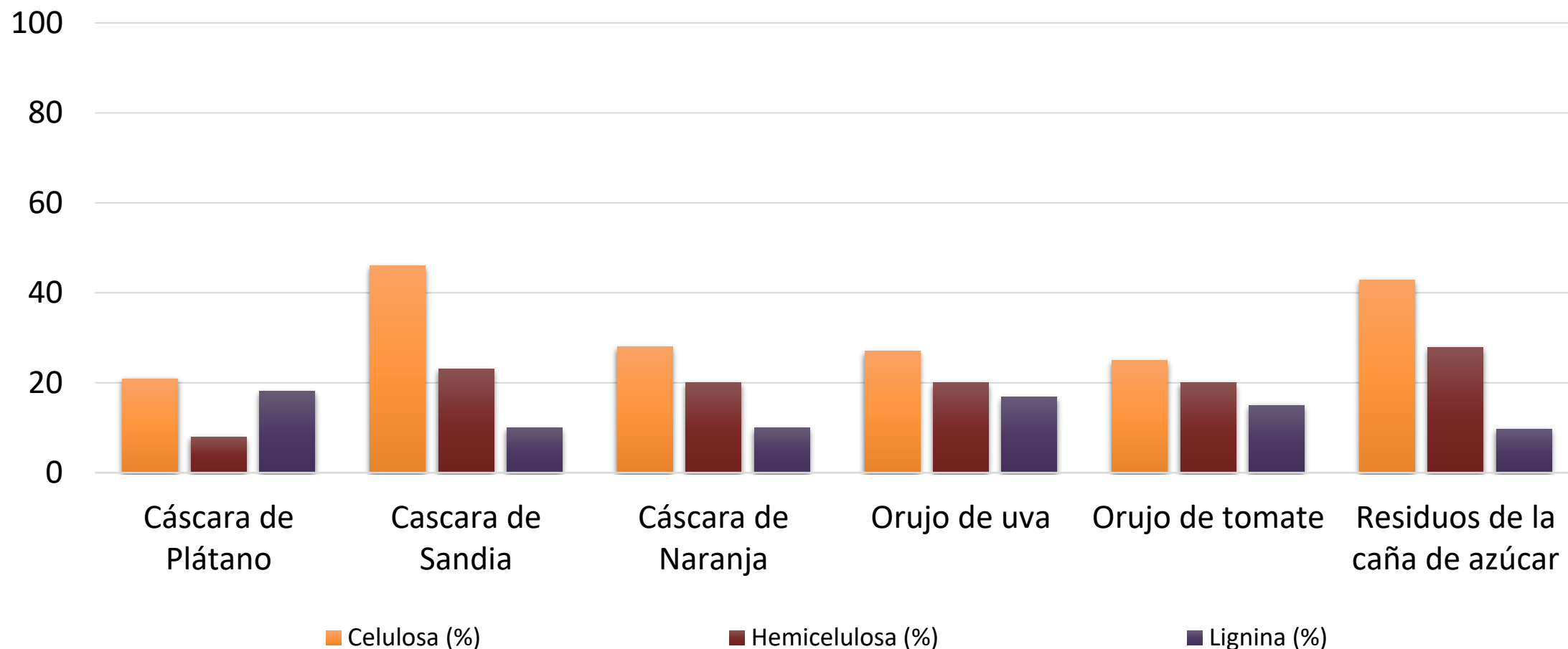
Tortas oleaginosas más comunes

canola (CaOC),
girasol (SuOC),
coco (COC),
ajonjolí (SOC),
mostaza (MOC),
almendra de palma (PKC),
soja (SBC),
maní (GOC),
semilla de algodón (CSC), y
aceite de oliva (OOC), entre otras

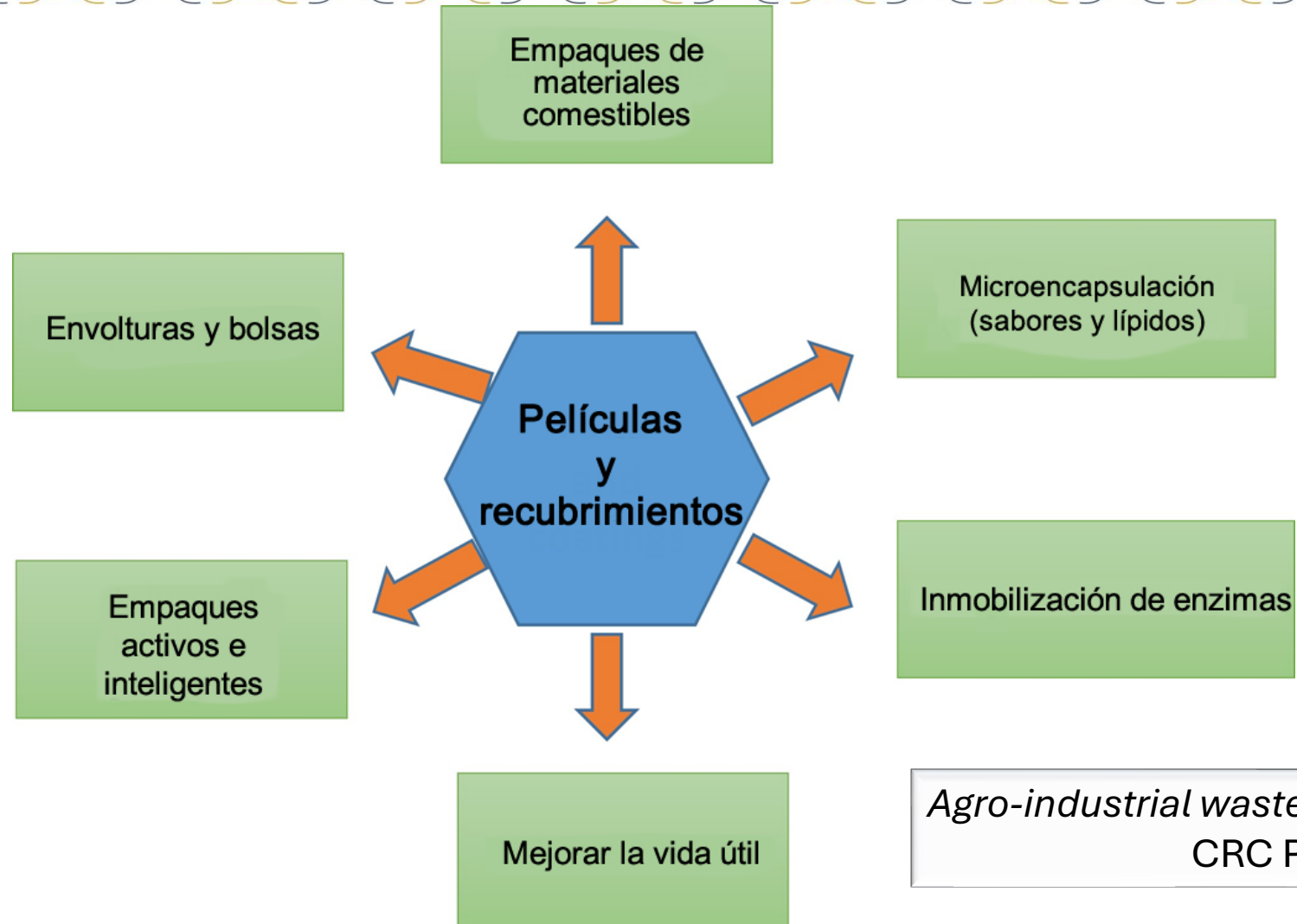
Composición de los desperdicios de las oleaginosas y leguminosas



Composición de los desperdicios de las frutas, verduras y caña de azúcar



Películas y recubrimientos



películas comestibles a partir de subproductos agroalimentarios

- semillas de calabaza,
- arroz quebrado y pectina de naranja,
- residuos de cáscara de membrillo,
- cáscara de papa,
- pulpa de papa,
- cáscara de naranja y cáscara de calabaza

(Jorge et al. 2023).

Agro-industrial wastes as source for edible films and coatings
CRC Press/Taylor & Francis Group

Películas y recubrimientos



Carbohydrate Polymers
Volume 206, 15 February 2019, Pages 573-582



Delonix regia galactomannan hydrolysates: Rheological behavior and physicochemical characterization

W. Rodriguez-Canto ^a✉, L. Chel-Guerrero ^b✉, V.V.A. Fernandez ^c✉, M. Aguilar-Vega ^a ✉



ELSEVIER

Food Hydrocolloids

Volume 103, June 2020, 105632



Delonix regia galactomannan-based edible films: Effect of molecular weight and k-carrageenan on physicochemical properties

Wilbert Rodriguez-Canto ^a, Miguel A. Cerqueira ^c, Luis Chel-Guerrero ^b, Lorenzo M. Pastrana ^c,
Manuel Aguilar-Vega ^a  

^a Unidad de materiales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43, No. 130 x 32 x 34, Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México



Películas y recubrimientos



International Journal of Biological
Macromolecules

Volume 255, January 2024, 128408



Films properties of QPM corn starch with *Delonix regia* seed galactomannan as an edible coating material

Luis Chel-Guerrero ^a, David Betancur-Ancona ^a, Manuel Aguilar-Vega ^b,
Wilbert Rodríguez-Canto ^a  

^a Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte,



Persea americana Antillana



Mangifera indica Ataulfo

Table 1. Physico-chemical characteristics of crude oil obtained from the seed of Ataulfo mango and Antillean avocado waste.

Sample	MSO	ASO
Refractive index at 20 °C	1.446 ± 0.0045 ^b	1.4254 ± 0.0195 ^a
Acidity index (% oleic acid)	0.027 ± 0.0050 ^a	0.046 ± 0.0151 ^a
Iodine index (g I ₂ / 100 g oil)	46.839 ± 1.3195 ^a	232.758 ± 4.5627 ^b
Peroxide index (meq O ₂ /kg oil)	NP	NP

Table 2. Fatty acid composition of ataulfo mango seed oil and local avocado (g/100g)

FATTY ACIDS	MSO	ASO
Palmitic acid (C16:0)	7.66 ± 0.64	15.59 ± 0.81
Palmitoleic acid (C16:1 n-7)	ND	1.80 ± 0.51
Stearic acid (C18:0)	35.61 ± 0.60	1.56 ± 0.95
Oleic acid (C18:1n-9)	43.02 ± 1.20	7.42 ± 4.12
Linoleic acid (C18:2n-6)	8.39 ± 0.58	39.27 ± 4.97
Linolenic acid (C18:3)	1.71 ± 0.07	3.87 ± 0.19
Eicosanoic acid (C20:0)	2.40 ± 0.14	ND
Other	1.55 ± 1.39	31.01 ± 1.49

European Food Research and Technology
<https://doi.org/10.1007/s00217-023-04225-w>

ORIGINAL PAPER



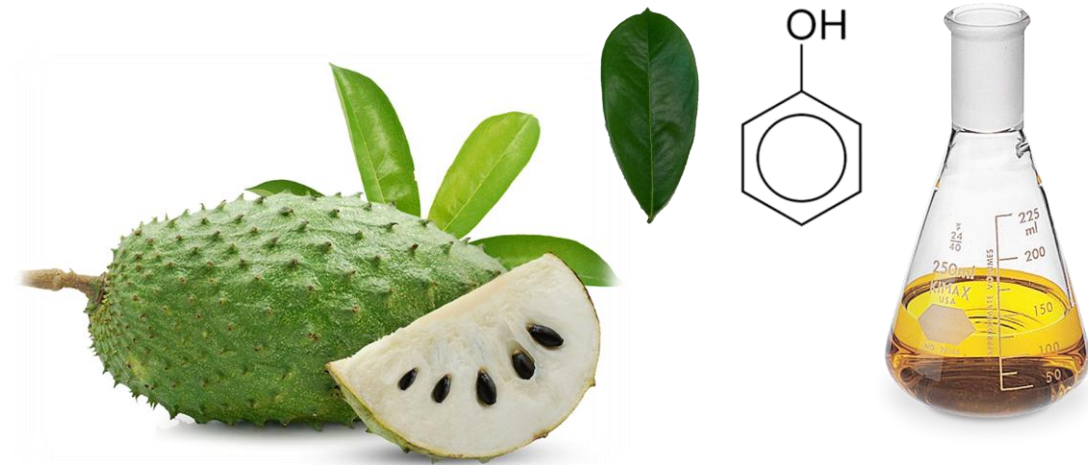
Assessment of bioactive compounds and antioxidant capacity of peels and seeds from *Mangifera indica* L cv Ataulfo waste

J. Uuh-Narváez¹ · E. Castañeda-Pérez¹ · L. Chel-Guerrero¹ · D. M. Hernández-Martínez² · D. Betancur-Ancona¹

Received: 28 November 2022 / Revised: 8 February 2023 / Accepted: 11 February 2023
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2023

Abstract

In Mexico, mango processing waste constitutes approximately 600,000 tons per year. This work aims to evaluate peels and seeds' bioactive compounds and antioxidant activity (AA) from *Mangifera indica* L cv Ataulfo waste. Mango peel flour (MPF) and mango seed flour (MSF) were obtained. Mango seed oil (MSO) was obtained from MSF, then physicochemically evaluated, and the fatty acid composition was determined by methyl esters formation (FAME) and gas chromatography. The total phenolic content (TPC), carotenoids, chlorophyll a, b, and total, and vitamin C from the MSF and MSO extracts were quantified. The AA was analyzed by DPPH and ABTS. The MSO showed similar physicochemical characteristics and fatty acid composition to cocoa butter and shea butter. Stearic (C18:0), oleic (C18:1), and linoleic (C18:2) fatty acids constituted the majority of the total fatty acids, and the ratio of stearic: oleic acids was 0.82. The MPF had 186.11 ± 0.94 mg GAE/g of TPC, 164.67 ± 1.56 , 202.88 ± 1.38 , and 457.55 ± 0.03 mg/kg of chlorophylls a, b, and total, respectively, and the carotenoid



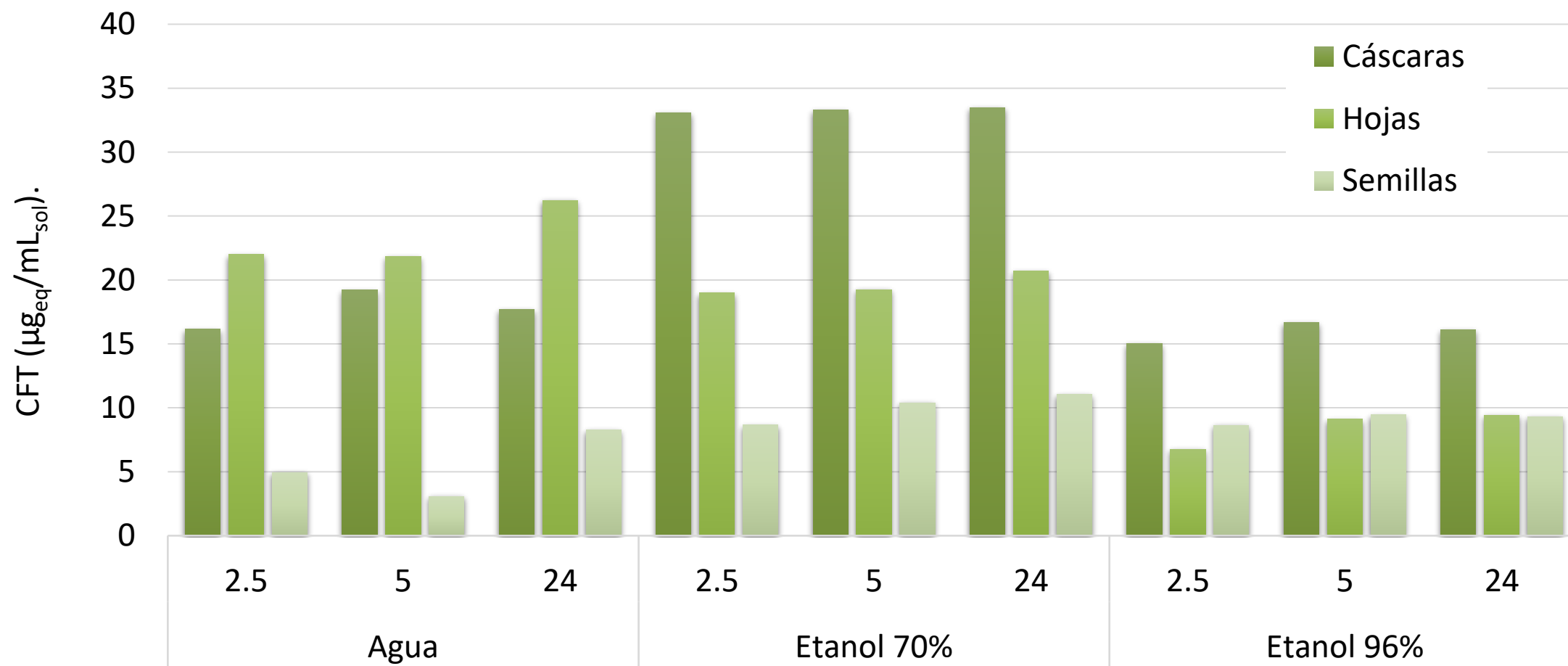
Los residuos que genera la guanábana representan el >30% de su peso total

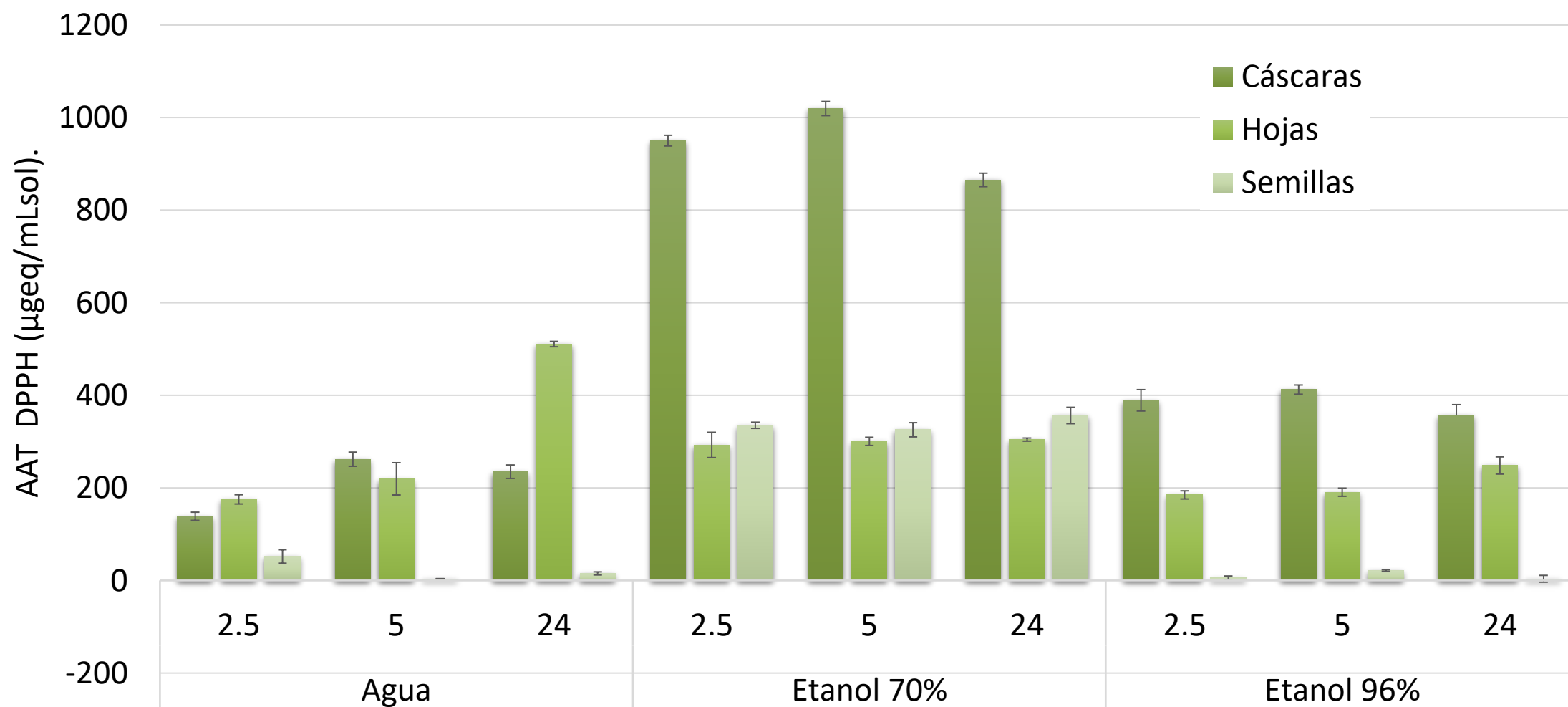
hojas, cáscaras y semillas

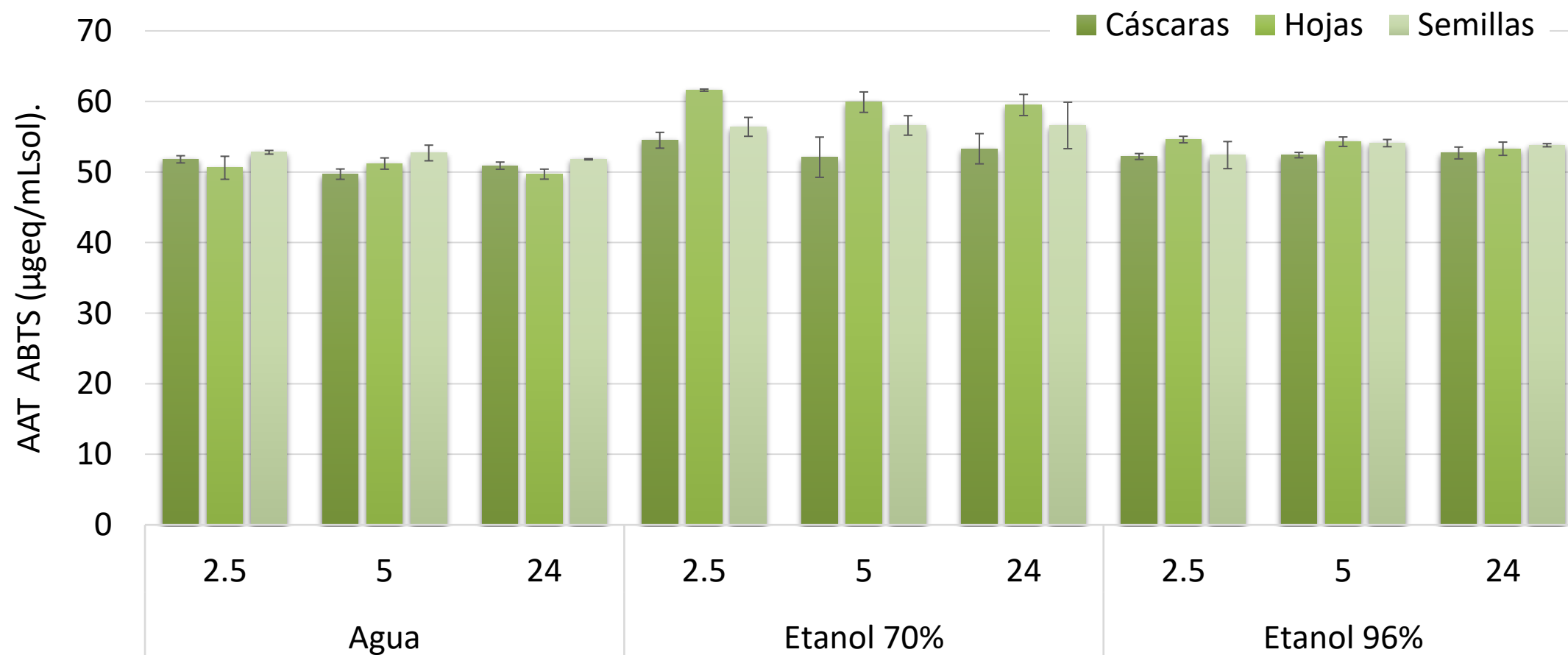
tipo de solvente y tiempo de extracción

compuestos fenólicos totales y
cuantificación de actividad antioxidante
total de extractos

diseño del proceso a un nivel planta piloto



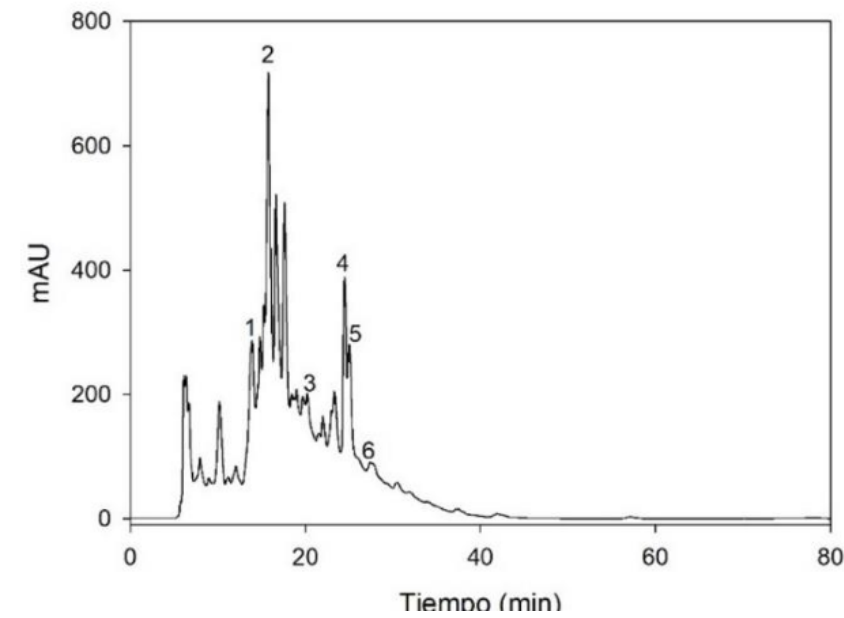




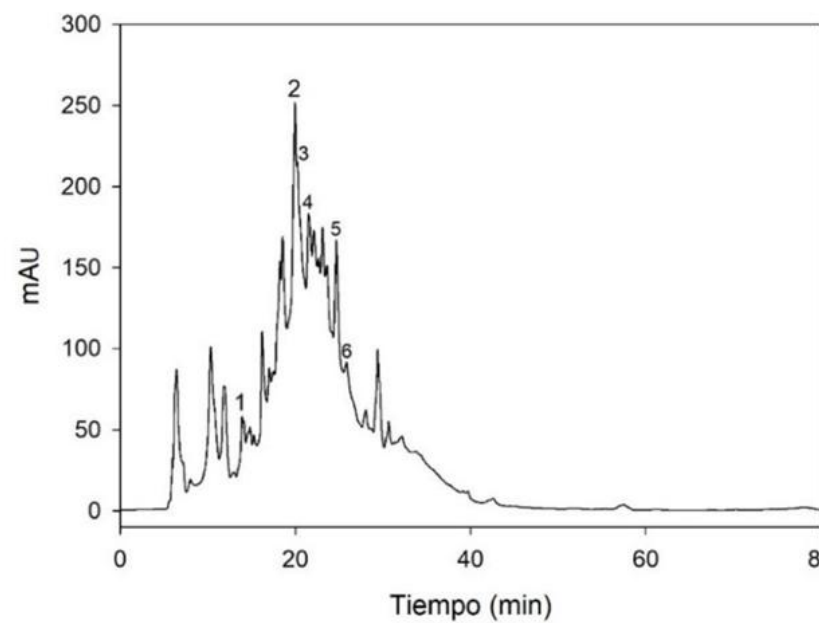
Compuestos fenólicos identificados en los extractos de *Annona muricata*

Compuesto fenólico	H0T24	C70T5	S70T5
Ácido gálico	X	X	X
3-Hidroxitirosol	X		
Catequina		X	
Ácido vanílico	X	X	X
Ácido caféico		X	X
Naringina	X		X
Ácido sinápico	X		
Ácido 2-hidroxicinámico	X		X
Galato de epicatequina	X	X	
Ácido ferúlico		X	
Miricetina			X
Quercetina			X

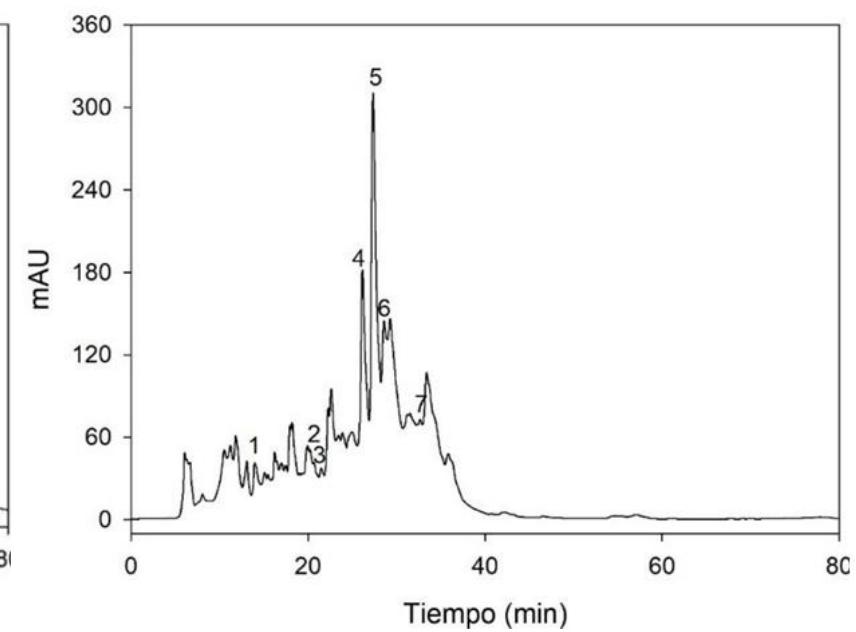
Compuestos fenólicos identificados en los extractos de *Annona muricata*



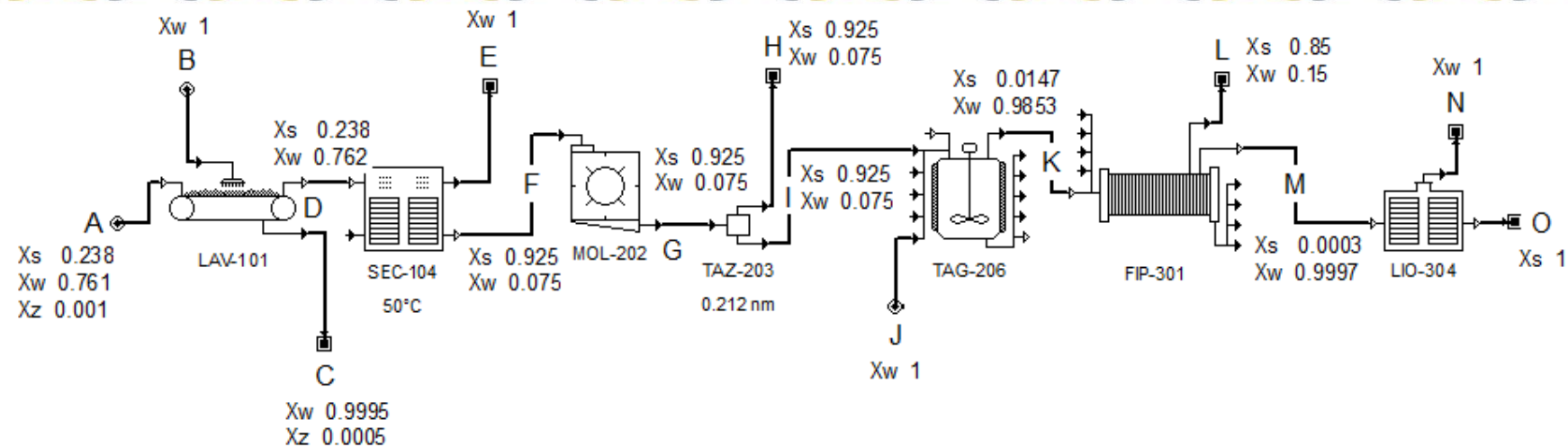
HOJAS



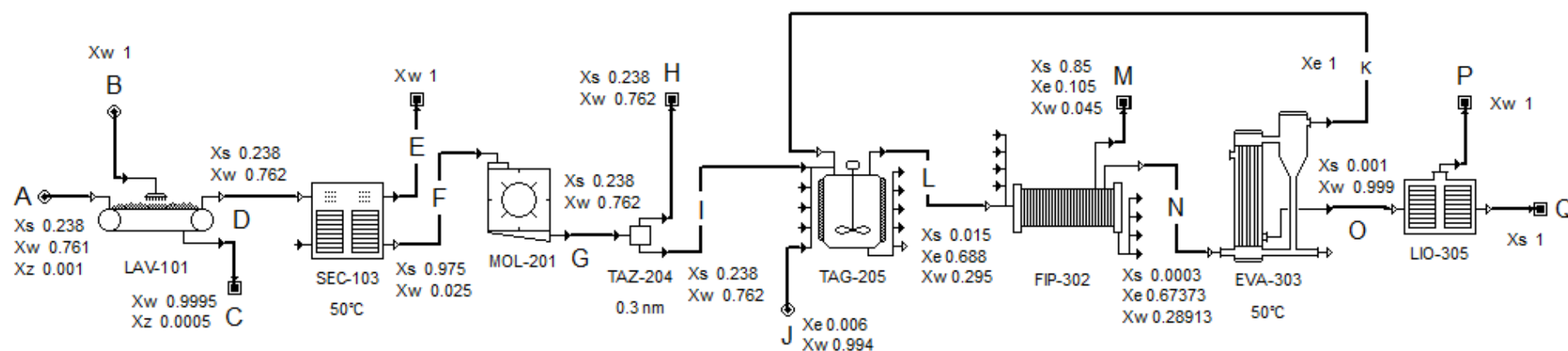
CÁSCARAS



SEMILLAS



de hojas de
guanábana



cáscaras y
semillas

1 **Antidiabetic potential and antioxidant effect of aqueous and ethanolic extracts**
 2 **obtained from soursop (*Annona muricata* L.) seeds and peels**
 3 Sosa-Crespo, I., Mugarte-Moguel, A., Chel-Guerrero, L., Rodríguez-Canto, W., Betancur-
 4 Ancona, D.*

5
 6 ¹Facultad de Ingeniería Química, Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad
 7 Autónoma de Yucatán. Periférico Nte. Km. 33.5, Tablaje Catastral 13615, Col. Chuburná de
 8 Hidalgo Inn, 97203. Mérida, Yucatán, México. Tels. +52 (999) 9460956.

9 *Corresponding author: bancona@correo.uady.mx

12 **Abstract**

13
 14 Currently, large quantities of fruit residues like soursop peels and seeds, which could be
 15 used to obtain bioactive compounds with applications in traditional medicine due to their

1 **Food loss and waste in the central market of a developing country: The case of**
 2 **Merida, Mexico.**
 3 Perda e desperdício de alimentos no mercado central de um país em desenvolvimento:
 4 O caso de Mérida, México.

5
 6 **Running title: Food loss and waste in a central market of Mexico**
 7 Título em execução: Perda e desperdício de alimentos no mercado central do México

10 **Abstract**

11 Hunger and malnutrition have been an important challenge facing the world, with food
 12 insecurity being their main contributing factor. However, as the solving strategies focus on
 13 increasing production, food losses that reduce availability for consumption and affect
 14 climate change tend to happen. In this study, the nutritional composition and microbiological
 15 quality of food losses in the central market of Merida, Mexico was determined. The study
 16 population was composed of a set of discarded foods that were deposited in containers at the
 17 central market. Three types of sampling were obtained: for solid waste, for the calculation



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

**Cap. Libros
ELSEVIER**

Edible Films and Coatings: Formulation, Advances, and Applications in Food Systems. Nov 25

Natural Polymer-based Films and Coatings in Food Technology. Mar 26

Polymer-Based Nanostructured Barrier Materials. May. 26



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN



DR. EDUARDO CASTAÑEDA

Cuerpo Académico Desarrollo Alimentario (CA-UADY-29)

<https://www.ingquimica.uady.mx/investigacion/cada/index.php>

eduardo.castaneda@correo.uady.mx