



9th International Interdisciplinary Congress on Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Informatics

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - V|LEX

Title: Rapid optimization of decapod crustacean digestion for efficient microplastic extraction (MPs)

Authors: Pérez-Gómez, E.O., García-Rosales, G. and Longoria-Gándara, L.C.

Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Toluca AAG-4715-2021 0000-0003-0462-9204 819670
 Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Toluca LKK-5096-2024 0000-0003-4438-6657 43369
 International Atomic Energy Agency 0000-0001-8524-9777

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2024-01

BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001

RNA: 03-2010-032610115700-14

Pages: 13

CONAHCYT classification:

Area: Engineering

Field: Engineering

Discipline: Chemical engineering

Subdiscipline: Environmental pollution

ECORFAN-México, S.C.

Park Pedregal Business. 3580,

Anillo Perif., San Jerónimo

Aculco, Álvaro Obregón,

01900 Ciudad de México, CDMX,

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

Introducción

Metodología

Resultados

Conclusiones

Referencias

Agradecimientos

INTRODUCCIÓN

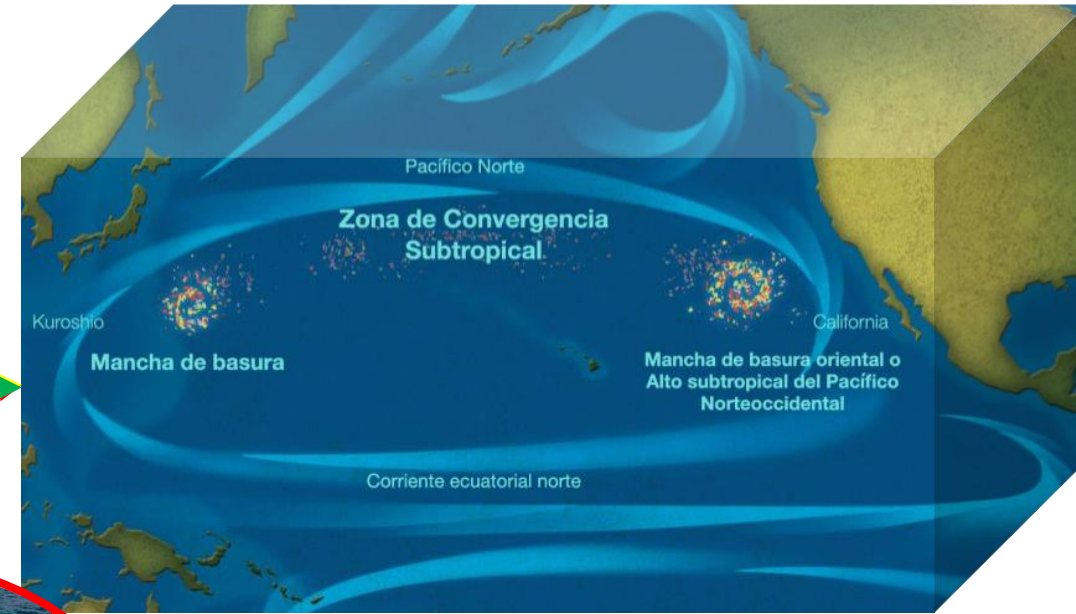
**280 millones de toneladas de plástico
son producidos mundialmente**



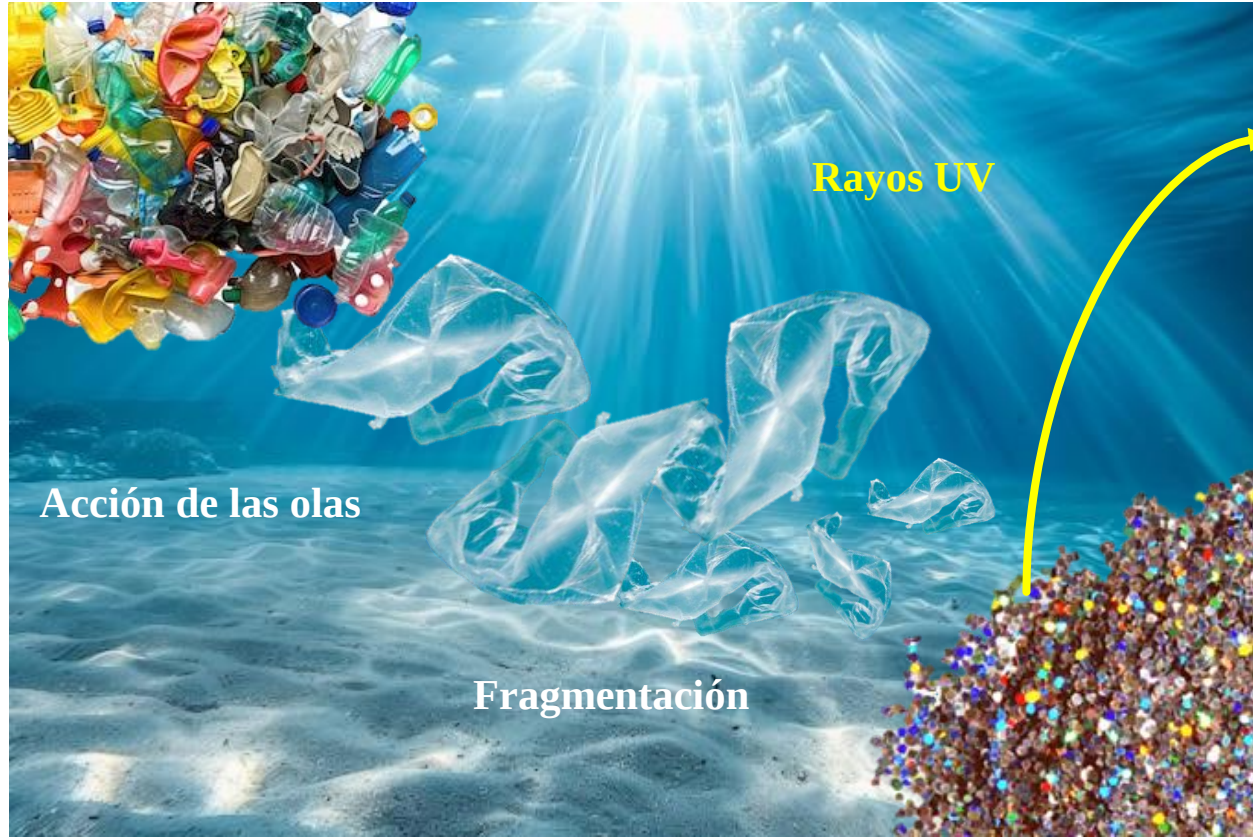
**Los desechos plásticos son un
problema de contaminación
del medio ambiente**



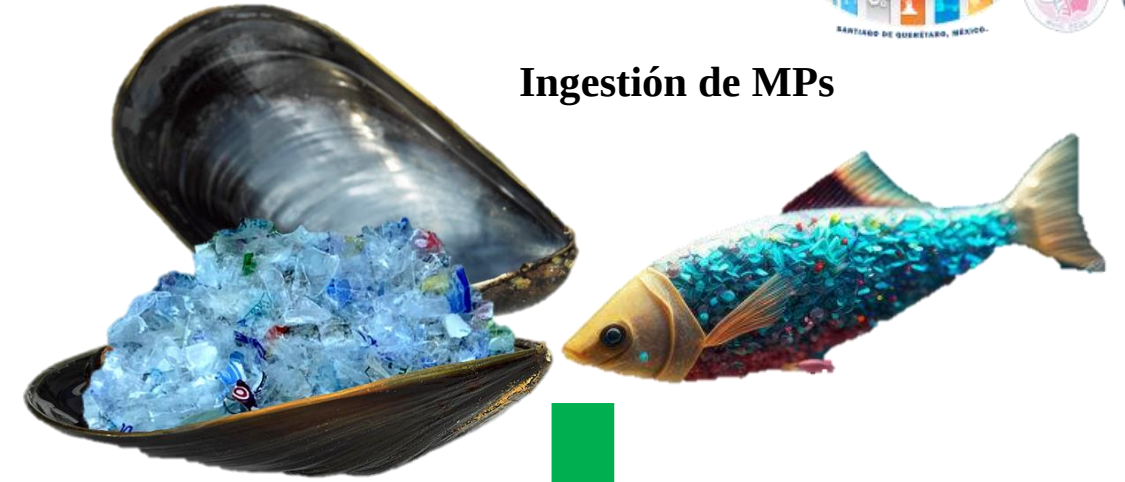
**Los desechos plásticos desembocan
en los océanos**



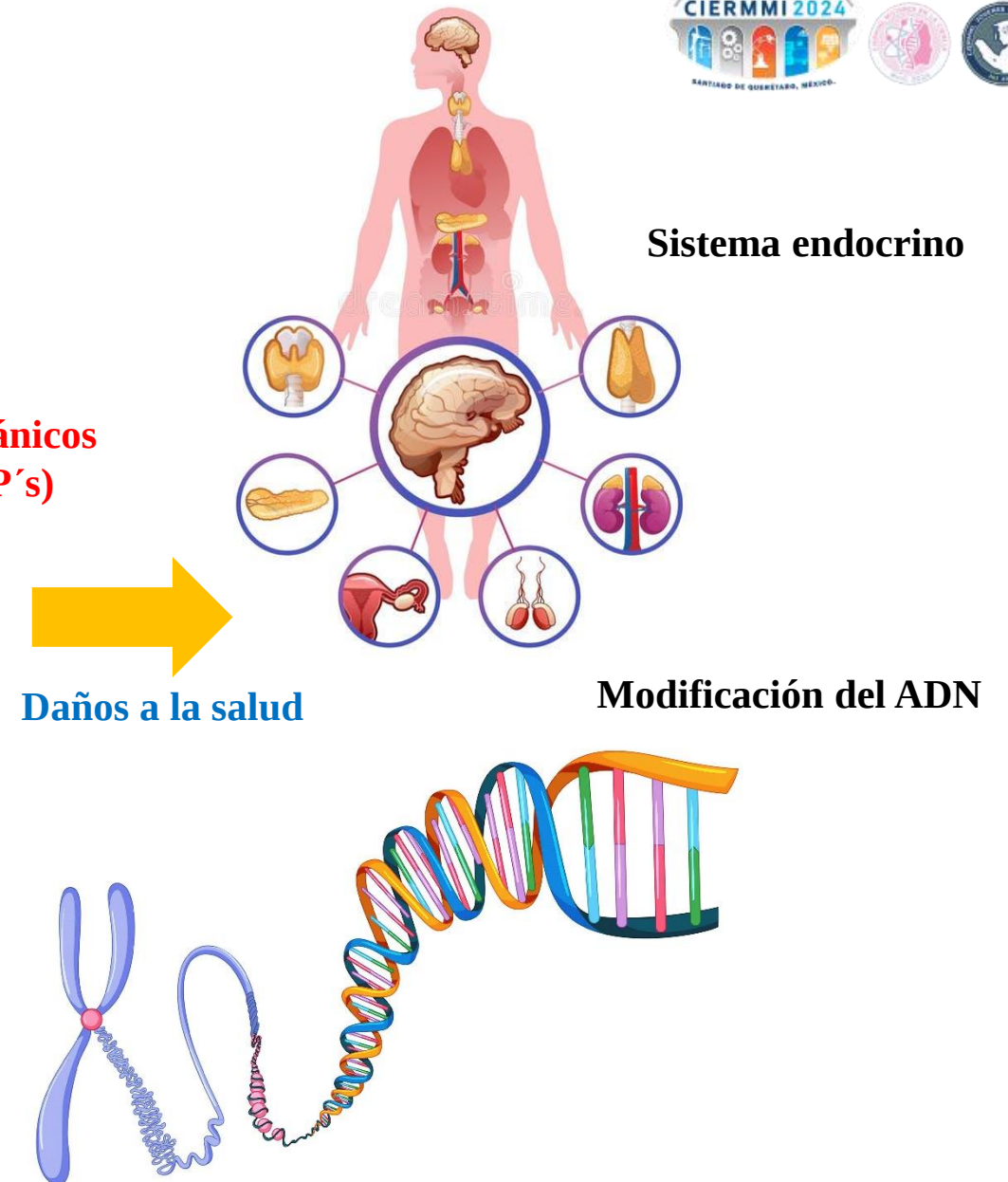
**Formación de islas por corrientes marinas,
siendo la más grande la del Océano Pacífico
(séptimo continente)**



Formación de microplásticos (MPs)



**Consumo de mariscos contaminados
con MPs**



METODOLOGÍA



Jaiba



Estomago

Digestión

Protocolos	Reactivos	Condiciones
1	KOH 10 % w/v	60 °C y 24 h
2	KOH 10 % w/v, H ₂ O ₂ 10 % w/v, proteasa y DDB 10 % w/v.	60 °C y 16 h
3	KOH 4 M, H ₂ O ₂ 10 % w/v, Persil detergente con enzimas y DDB 10 % w/v.	60 °C y 7 h
4	KOH 4 M, H ₂ O ₂ 10 % w/v, proteasa y DDB 10 % w/v.	60 °C y 3 h



Protocolo 4 (P4)

T= 60 °C

con 3 g de muestra



6



Malla de acero
inoxidable Ø=25 µm

Separación por densidad
 CaCl_2 ($\rho = 1.5 \text{ g/cm}^3$)

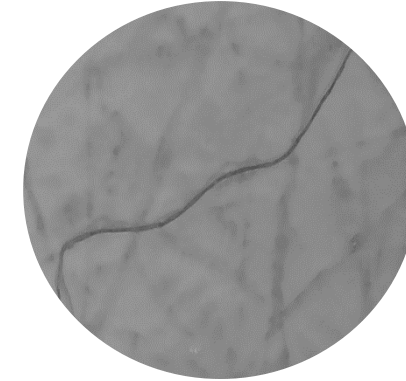
Proceso de extracción



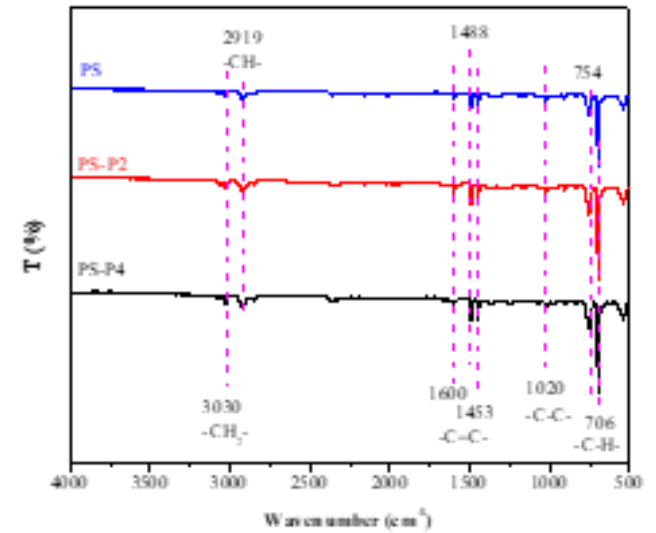
Filtro de cuarzo
Ø=0.22 µm

FTIR

Caracterización



Microscopia óptica

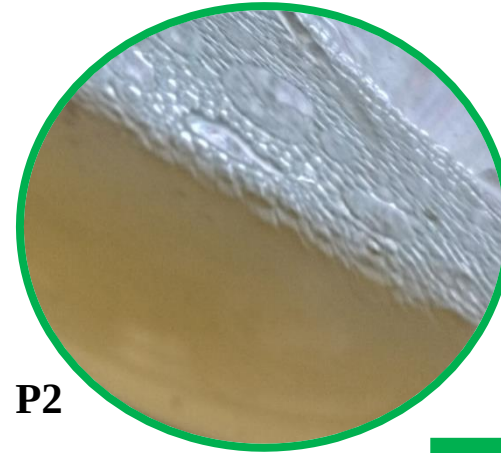


RESULTADOS

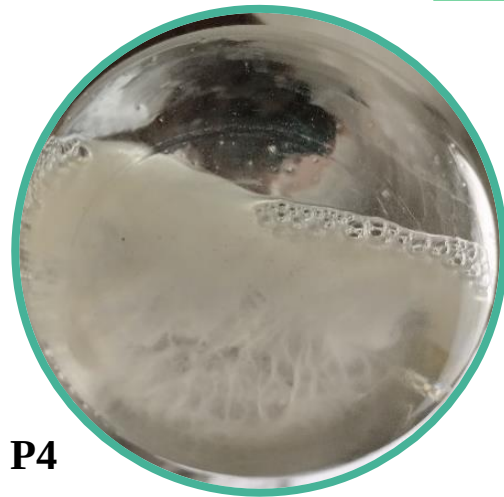
Protocolos de digestión

Eficiencia de digestión

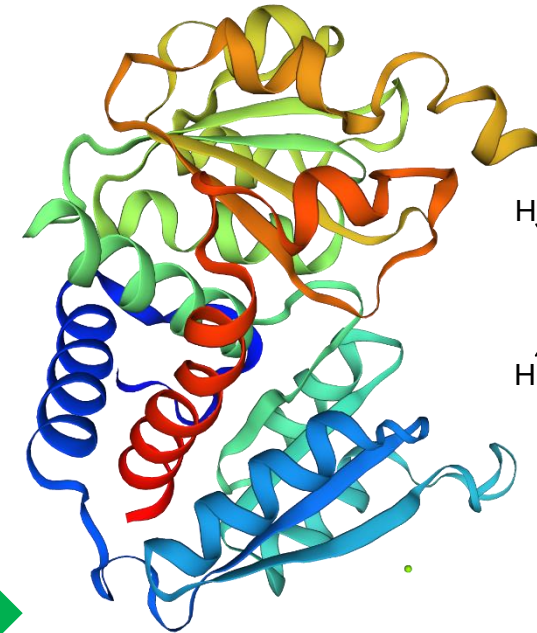
Protocolos	% DE
P1	87
P2	93
P3	89
P4	96



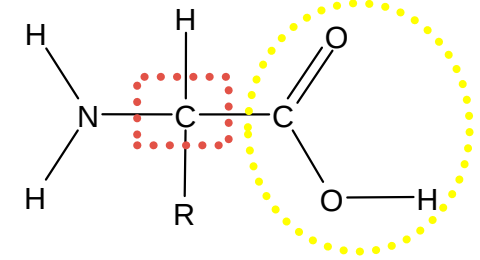
P2



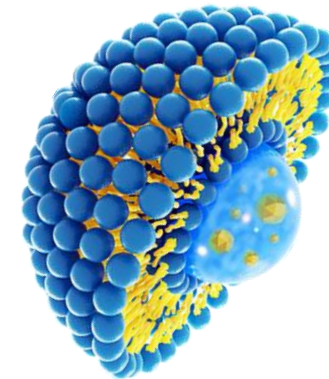
P4



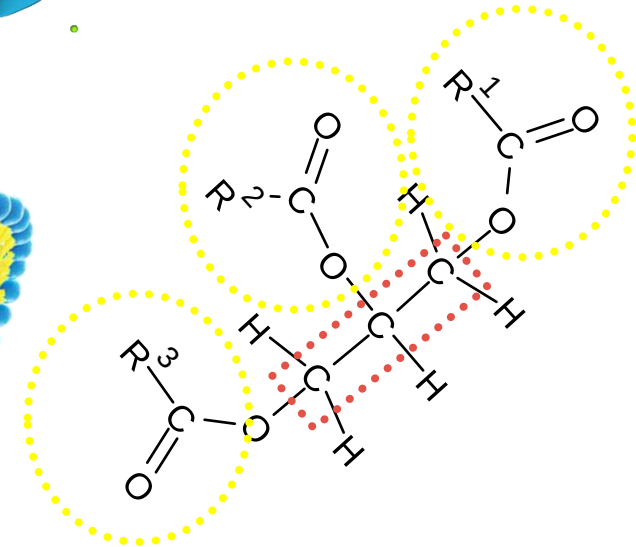
Proteínas



Aminoácidos



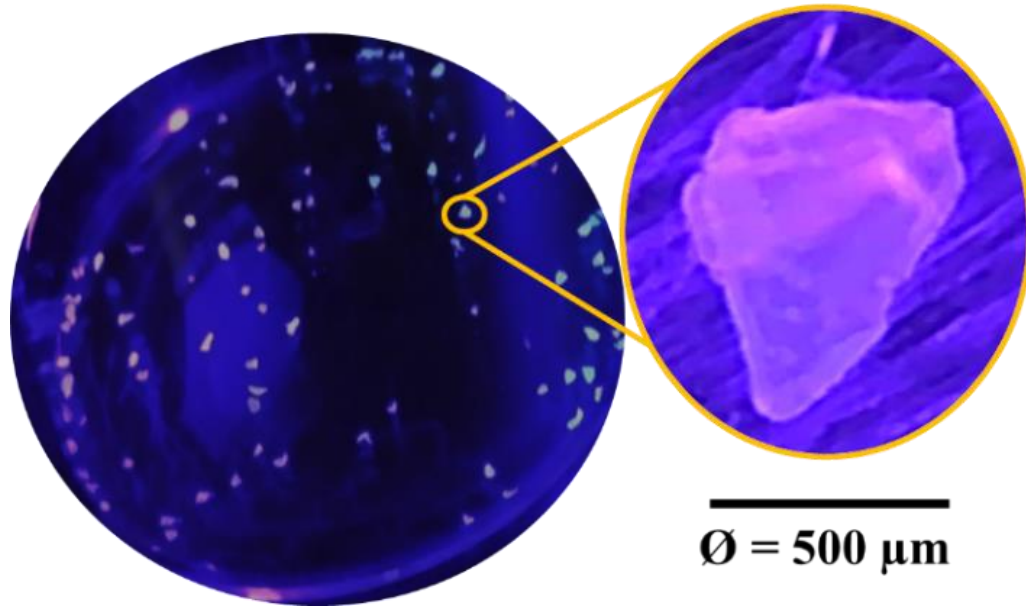
Lípidos



*Reacción alcalina y oxidativa

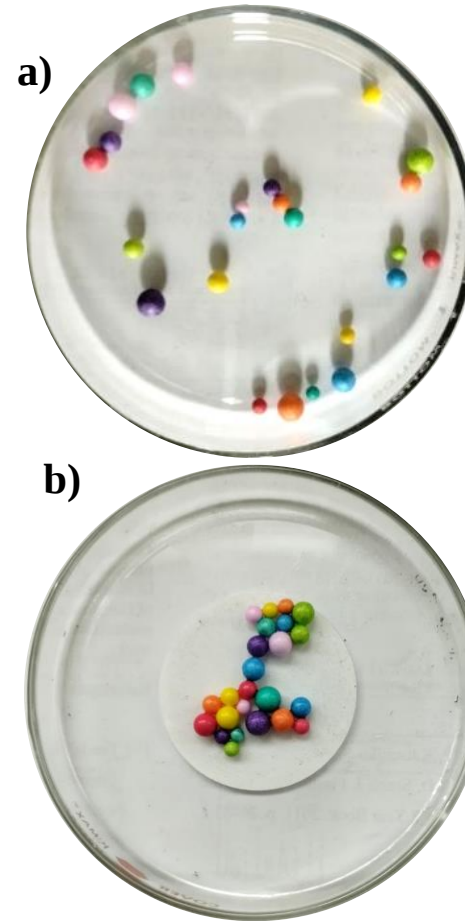
*Reacción enzimática

Porcentaje de recuperación

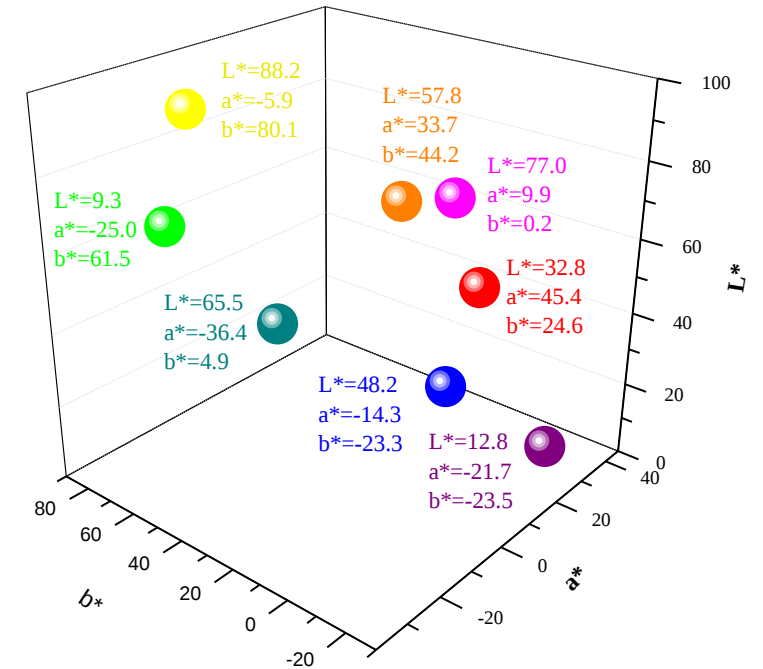


PE MPs ($\text{Ø} = 500 \mu\text{m}$) empleados en el porcentaje de recuperación de los protocolos P2 y P4

Validación



Evaluación del color



Estudio de cromaticidad de esferas de PS: Antes (a) y después (b) de los procesos de digestión y extracción, en los Protocolos P2 y P4. Los valores de cromaticidad para los colores de las esferas de PS se muestran en (c).

Validación

Integridad química

Polímeros

Cambio de color

Después de la digestion

PET

Ninguno

✓

HDPE

Ninguno

✓

LDPE

Ninguno

✓

PVC

Ninguno

✓

PP

Ninguno

✓

PS

Ninguno

✓

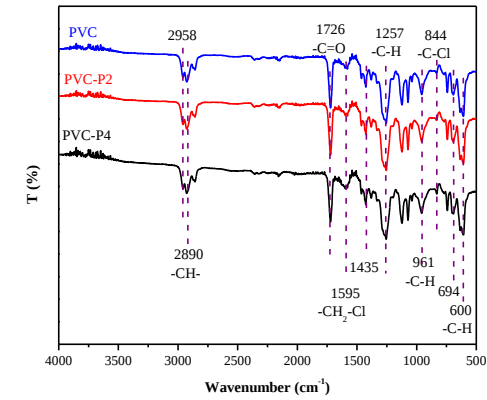
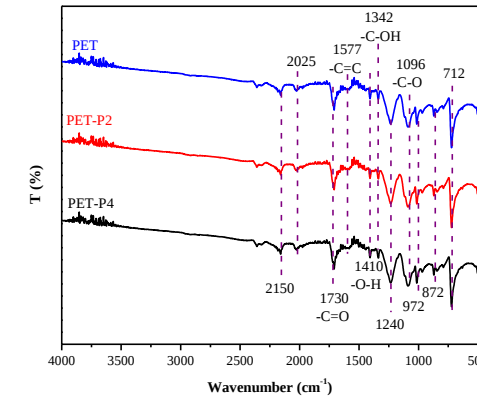
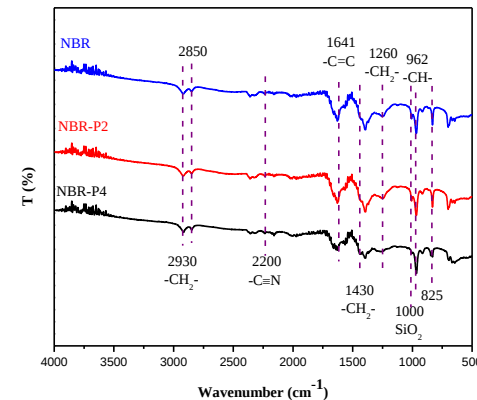
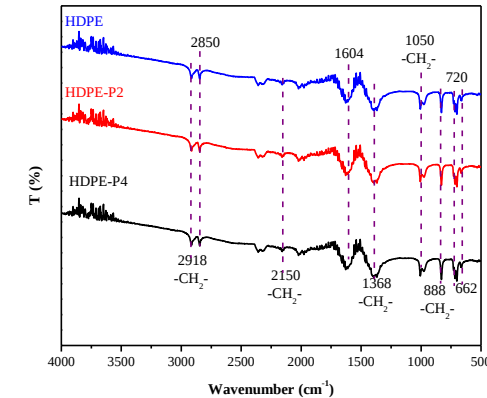
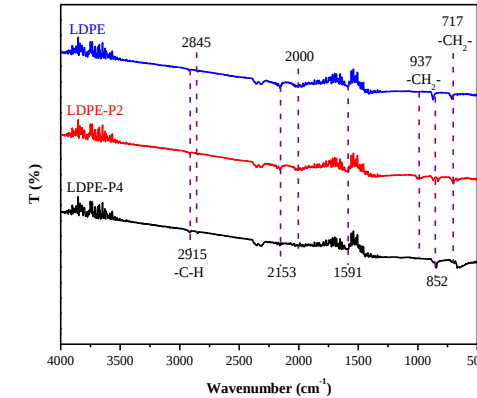
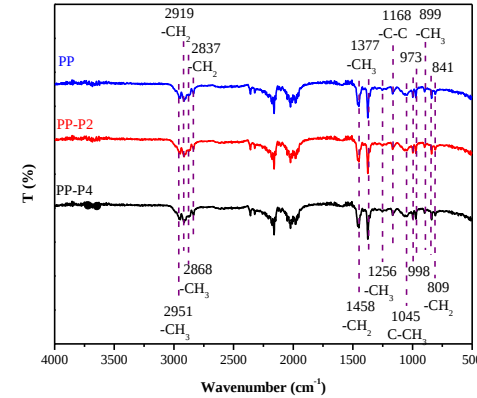
NBR

Ninguno

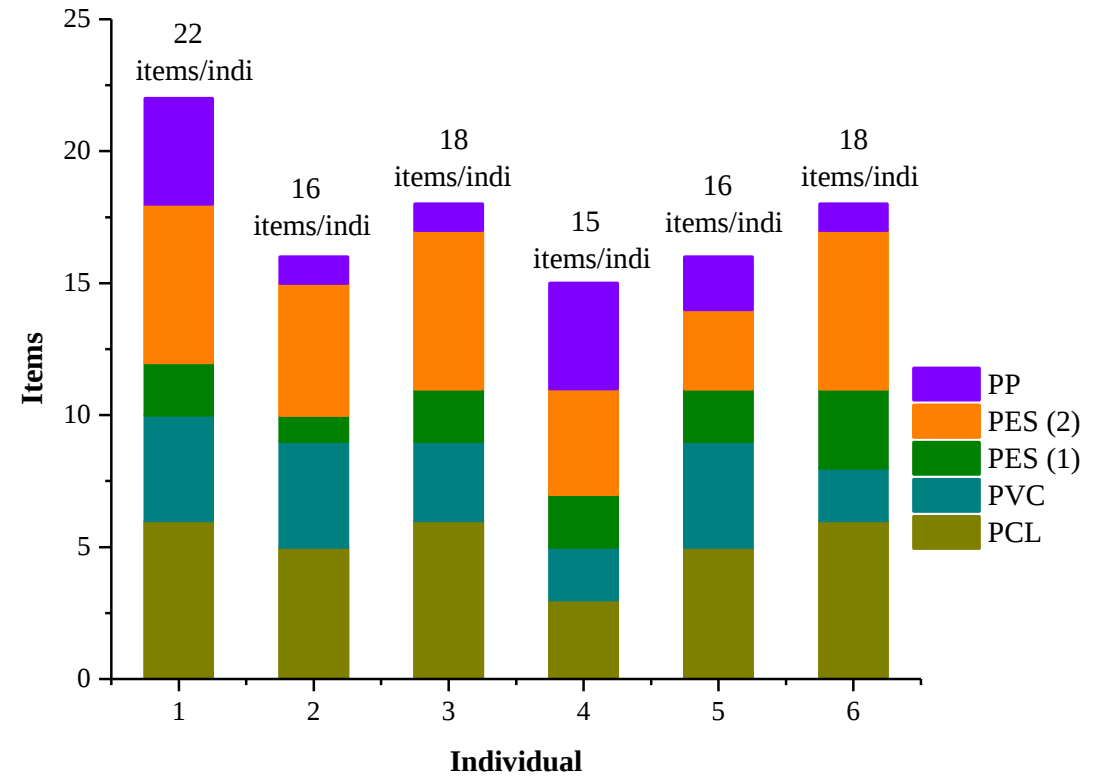
✓

✓: No se observaron cambios visuales (color y forma)

✗: Identificación de polímeros degradados



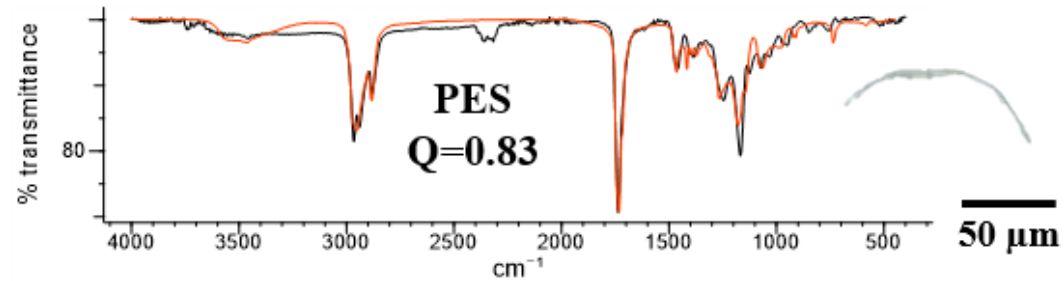
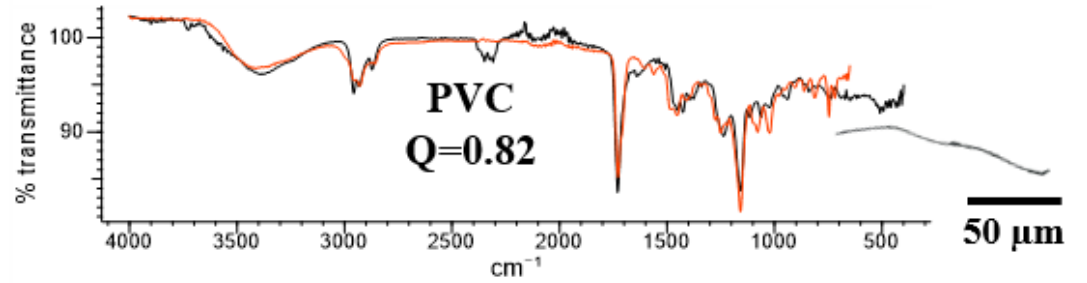
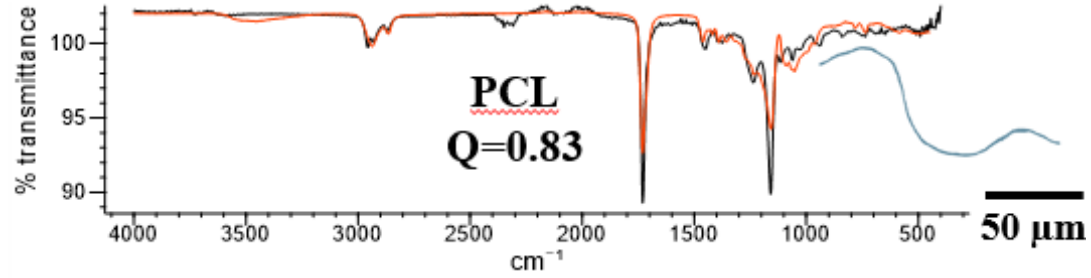
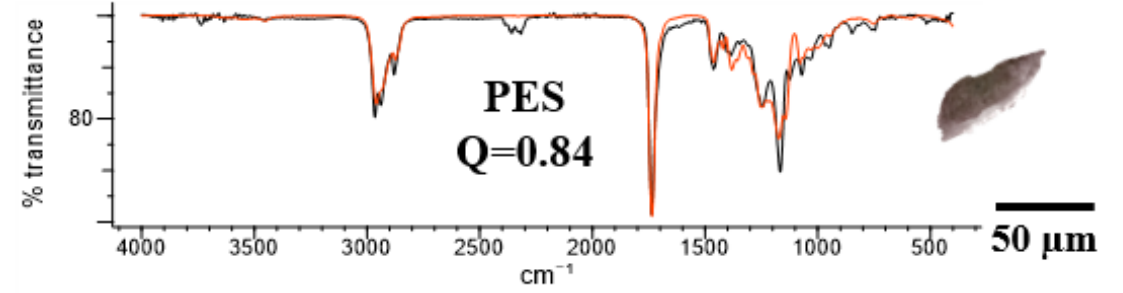
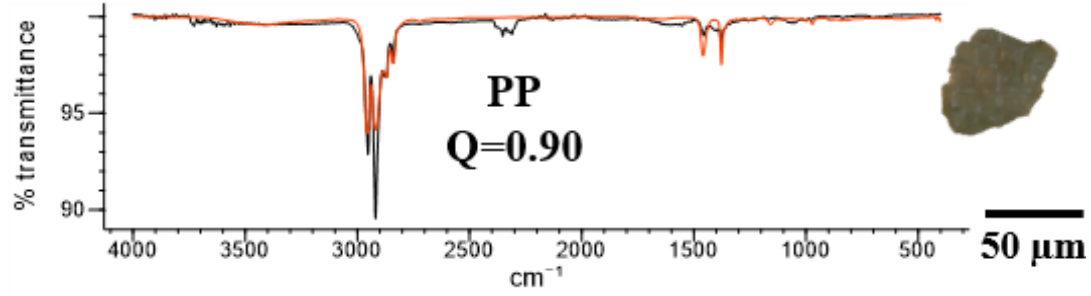
Identificación de MPs



Rango de 22 a 15 items/indi (1.5 a 2 items/g)

Concentraciones de MPs en ítems/indi

Identificación de MPs





CONCLUSIONES



- Los protocolos 2 y 4 (P2 y P4) demostraron una digestión efectiva con eficiencias de 93% y 96%, respectivamente, con tiempos de digestión de 16 horas (P2) y 3 h (P4), haciendo de este último el método más rápido.
- Estos protocolos fueron validados a través del porcentaje de recuperación, repetibilidad, evaluación del color e integridad química de los MPs.
- Además, se utilizó la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier en modo de reflectancia total atenuada (FTIR-ATR) para analizar las muestras de MPs extraídas, que exhibieron valores Q mayores a 0.80, que oscilaron entre 0.80 y 0.90, con concentraciones de MPs de 22 a 15 ítems/ind (1.5 a 2 ítems/g).



REFERENCIAS

- Alijagic, A., Suljević, D., Fočak, M., Sulejmanović, J., Šehović, E., Särndahl, E., & Engwall, M. (2024). [The triple exposure nexus of microplastic particles, plastic-associated chemicals, and environmental pollutants from a human health perspective](#). Environment International, 188, 108736.
- Bornt, K., Linge, K., How, J., De Lestang, S., Hovey, R., & Langlois, T. (2024). [Microplastic extraction from digestive tracts of large decapods](#). Marine Pollution Bulletin, 206, 116709.
- Flores-Ocampo, I. Z., & Armstrong-Altrin, J. S. (2023). [Abundance and composition of microplastics in Tampico beach sediments, Tamaulipas State, southern Gulf of Mexico](#). Marine Pollution Bulletin, 191, 114891.
- García-Rosales, G., Oberhaensli, F., Alonso-Hernández, C., & Longoria-Gándara, L. (2024). [Proposed validation stages for MPs extraction from edible mussels \(*Mytilus galloprovincialis*\)](#). Heliyon, 10(12), e32212.
- Hove, H. T. B., Næsheim, T., & Kögel, T. (2023). [Quick and efficient microplastic isolation from fatty fish tissues by surfactant-enhanced alkaline digestion](#). Marine Pollution Bulletin, 197, 115726.



ECORFAN®

© Ecorfan-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)