



SEMINARIO ESTUDIANTIL
PROYECTO PAPIME 210820

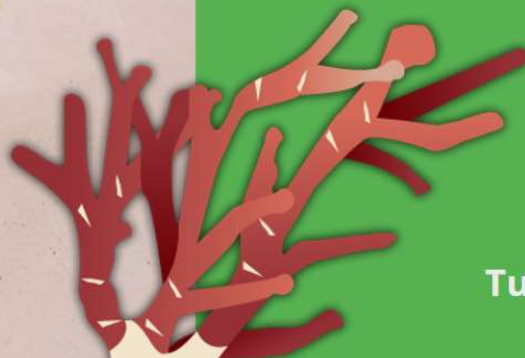


Sargazo: Contribución de la química analítica desde la docencia e investigación e investigación formativa.
Departamento de Química Analítica, Facultad de Química.

Sargazo y Biosorción

Estudiante: Ma. Fernanda Leyvas Acosta
(fleyvasacosta@gmail.com)

Tutora: Ma. Teresa de Jesús Rodríguez Salazar



Objetivos



1

Evaluación y Procesamiento de la Información
Resultante a nivel internacional de la Investigación
Bibliográfica



2

Investigación bibliográfica especializada, desde el
enfoque de la química analítica aplicada al tema
Sargazo: Biosorción de metales



¿Qué es el sargazo?



Figura 1. México Campo

<https://www.mexicampo.com.mx/cientificos-de-la-unam-buscaran-resolver-arribazon-de-sargazo/>

- Género Sargassum



Figura 2. Mar de los sargazos

<https://angulasroset.com/blog/mar-sargazos-onirico-lugar-anguilas-desovan/>

- Organismo vegetal
- Macroalga



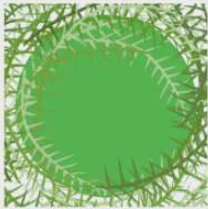
Figura 3. Lía Celina Méndez Rodríguez y Elisa Serviere-Zaragoza (Cibnor)



Macroalga



Organismos fotosintéticos



Altura de 30 m - 50 m



**Rodophytas, Chlorophytas y
Ochrophyta/Heterokonphyta**

El sargazo en México: área de oportunidad



Figura 4. Foto tomada por Miguel Ángel Gómez Realí, Punta Brava,
23/05/21



Hechos

- Arribazón de sargazo masiva en 2015
- Arribazón de sargazo en 2018
- Arribazón de saragazo en 2019

¡BIOSORCIÓN!



BIOSORCIÓN

Remoción de metales

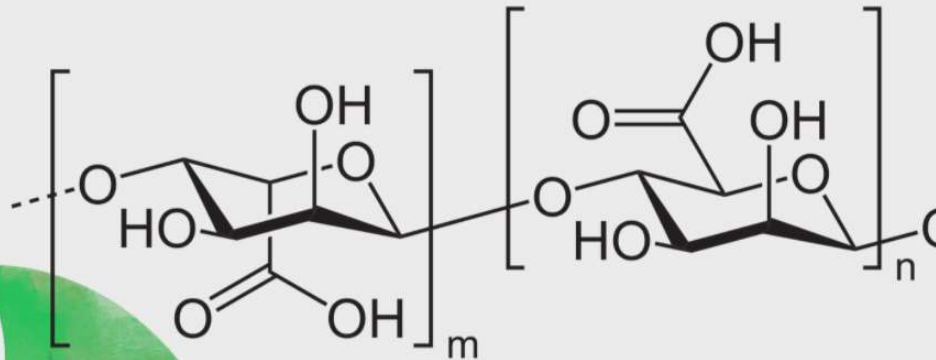


Figura 5. Estructura del ácido alginico.

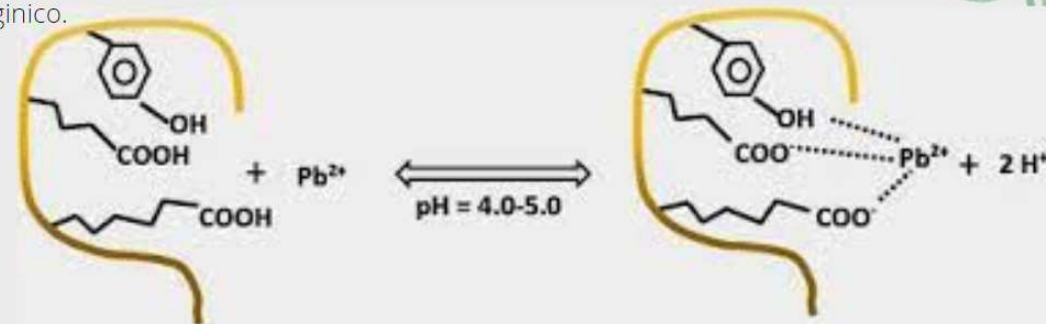
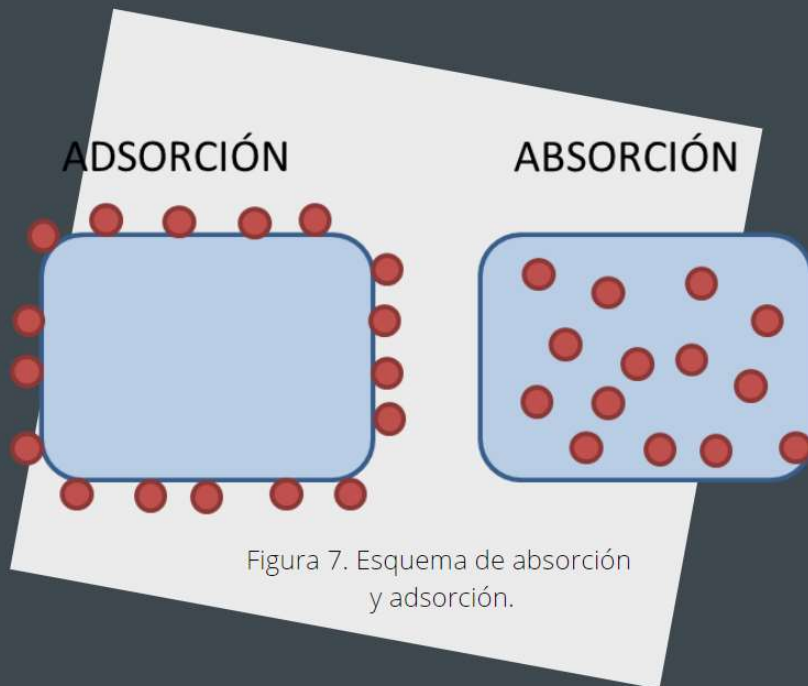


Figura 6. Mecanismo de biosorción de Pb^{2+}

Mecanismo de biosorción: adsorción y absorción.



1

Transporte por difusión metal-película

2

Movimiento del metal en interfaz

3

Difusión metal-biosorbente

4

Interacción metal-biosorbente



**Biosorción para el tratamiento
de agua.**

Especies de sargazo

Sargassum	País/Región
Cinereum	Indonesia, Playa <u>Meganti</u>
Dentifolium	Egipto, Mar Rojo
<u>Filipilendula</u>	Brasil
Fluitans	México, Costas de Yucatán.
<u>Horneri</u>	China, <u>Wenzhou</u>
Natans	India, Karnataka / Brasil

Tabla 1. Especies de sargazo y país/región de muestreo.

Sargassum cinereum



Sargassum filipilendula



Sargassum horneri



Sargassum dentifolium



Sargassum fluitans



Sargassum natans



Figura 8. imágenes de especies de sargazo provenientes del portal herbario de macroalgas de Michigan.

Sargassum cinereum

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE
BOLSA DE TÉ CON SARGASSUM CINEREUM Y
RHIZOBACTERIA

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA

ZINC- 100 ML AGUA DE
CENTRO INDUSTRIAL

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

84.42%



Sargassum dentifolium

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE

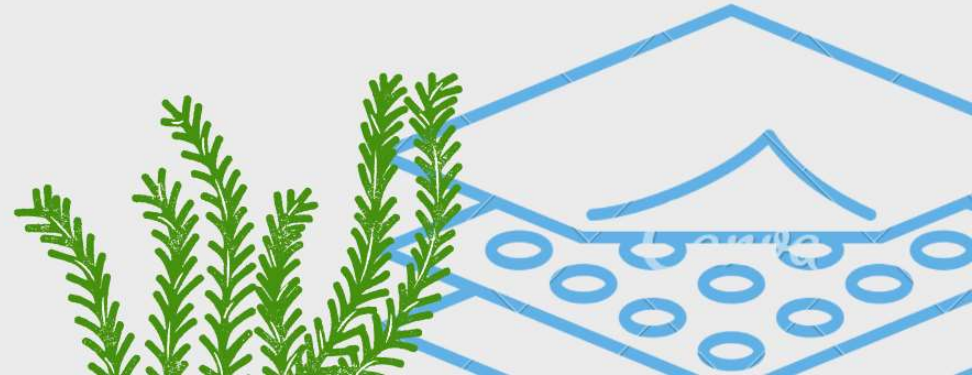
MEMBRANA COMPUESTA DE FIBRAS DE
ACRÍLICO Y SARGASSUM DENTIFOLIUM

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

U-99%

TH-97.75%

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA
URANIO 67 MG/L, TORIO 103 MG/L -
MUESTRA DE AGUA RESIDUAL



Sargassum filipilendula

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA

PLATA 1.5 MMOL/L

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE

CAMA DE LECHO FIJO

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

65%

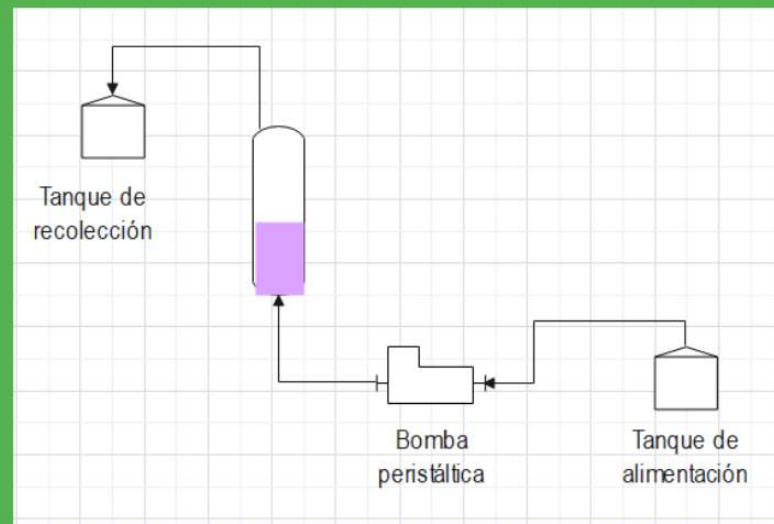


Figura 9. Diagrama de columna de extracción de lecho fijo



Sargassum fluitans/natans (Spp)

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE

SISTEMA DE FILTRACIÓN A BASE DE SARGASSUM

FLUITANS/NATANS

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA

PLOMO- DISOLUCIÓN PREPARADA DE NITRATO DE PLOMO

GRADO REACTIVO > 99%

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

95%

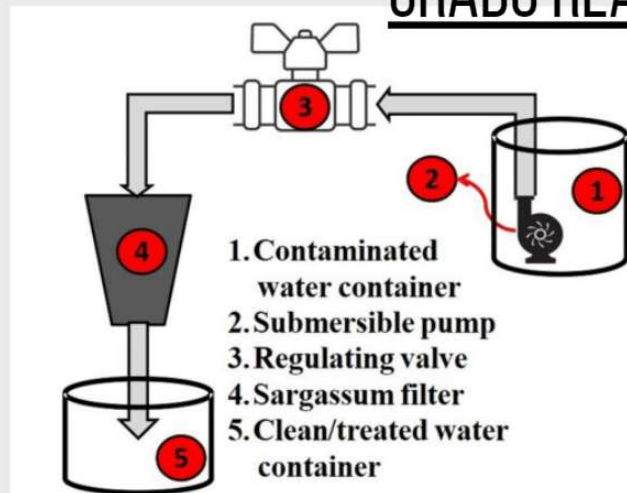


Figura 10. Diagrama de sistema de filtrado de López-Miranda et al., 2020.

Sargassum horneri

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA

CROMO-DISOLUCIÓN PREPARADA DE DRICROMATO

DE POTASIO

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

93.23%

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE

CARBON ACTIVADO A BASE DE SARGASSUM

HORNERI, RECUBIERTO CON QUITOSAN

77 Page 4 of 12

Water Air Soil Pollut (2020) 231: 77

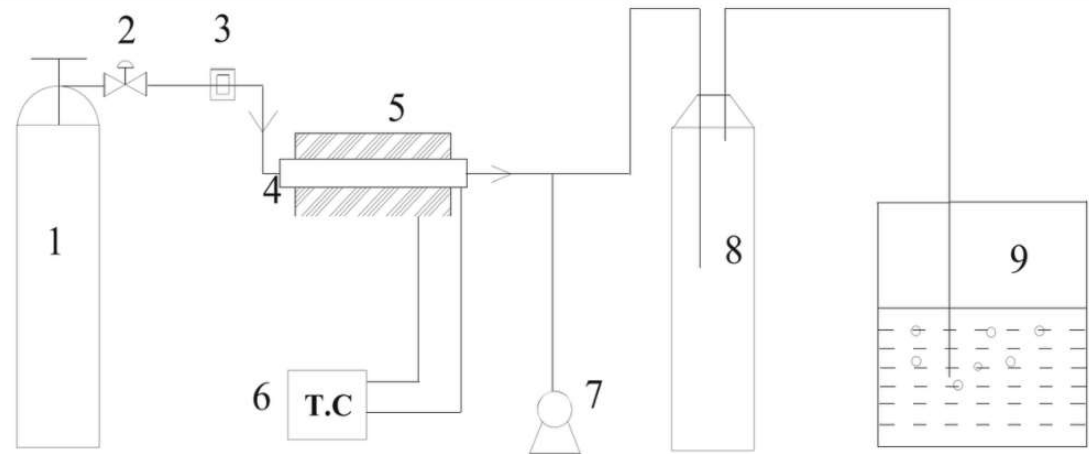


Fig. 1 The schematic diagram of the experimental device for SAC preparation. 1: nitrogen cylinder; 2: reducing valve; 3: rotor flow meter; 4: quartz tube; 5: insulating layer; 6: intelligent temperature controller; 7: vacuum pump; 8: surge flask; 9: tail gas absorbers

Figura 11. Diagrama de sistema de adsorción Zeng et al., 2020

Sargassum natans

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE
COLUMNA EMPACADA DE LECHO FIJO

EFICIENCIA DE ADSORCIÓN

90.33%

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA
CROMO-DISOLUCIÓN PREPARADA DE DICROMATO
DE POTASIO 25 MG/L

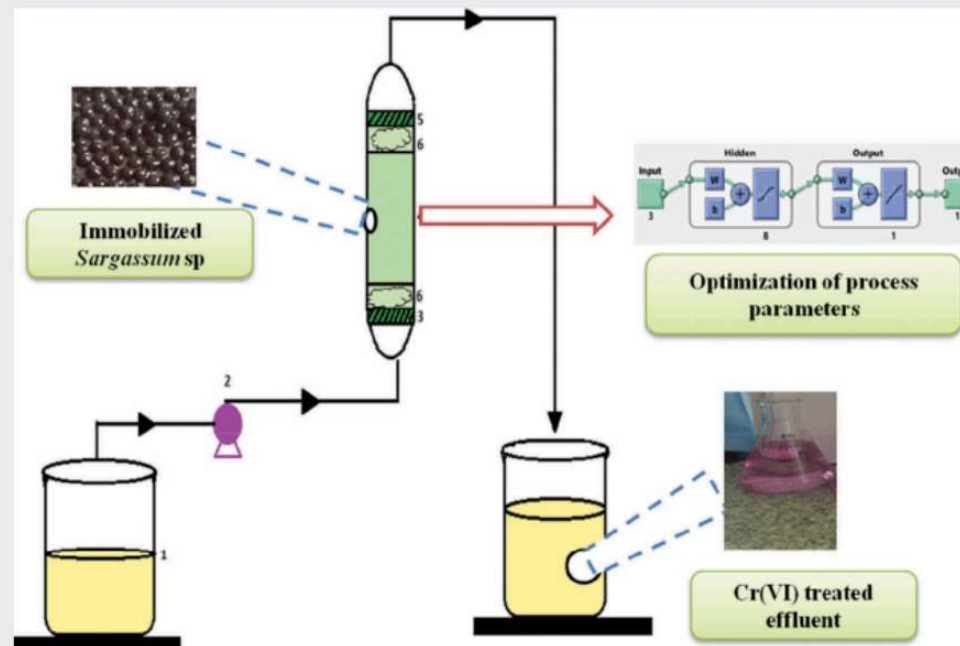


Figura 11. Diagrama de columna empacada fija Prabbuh et al., 2020



Sargassum natanas

PRESENTACIÓN DEL BIOSORBENTE
COLUMNA DE LECHO FIJO

METALES ADSORBIDOS Y MUESTRA
COBRE Y NIQUEL-DISOLUCIONES DE SULFATO
DE COBRE Y SULFATO DE NIQUEL

CAPACIDAD DE BIOSORCIÓN
NI-1.404 MMOL G-1
CU-1.656 MMOL G-1



Conclusiones

1

pH



2

Tratamiento al
Biosorbente



3

uso



CURSO

CURSO



EST. Q MARÍA FERNANDA LEYVAS ACOSTA

Se extiende la presente

CONSTANCIA

Por su Participación en el Curso Profesional (3 Horas, en línea)

Cromatografía HPLC: Fundamentos

Viernes 23 de Abril del 2021, Cd. Universitaria, Coyoacán, CDMX.

Srta. MARÍA FERNANDA LEYVAS ACOSTA
INSTRUCTORA

LIC. DAVID DE LOS SANTOS VALENCIA
COORDINADOR DE CURSOS

Consultores y Asesores Técnicos Ambientales y de Laboratorio
REG. STPS VAJM6309141NA-0005

Dra. Ma. Teresa de Jesús Rodríguez Salazar
Responsable Proyecto PAPIME PE210820
Depto. de Q. Analítica, Facultad de Química, UNAM

Dra. Flora Emperatriz Mercader Trejo
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jauregui

Dra. Olivia Zamora Martínez
Co-Responsable Proyecto PAPIME PE210820
Depto. de Q. Analítica, F.Q./LANGEM, Inst. de Geol., UNAM

Dr. Raúl Herrera Basurto
Universidad Tecnológica de Querétaro

Agradecimientos Académicos

:

- Dra. A.P. Peña A. (Jefa DQA).
- Dra. M. Monroy B.
- Dra. F.E. Mercader T.
- Dra. R. Herrera B.
- Dra. I. Zaldívar C.
- Dra. O. Zamora M.
- Dr. J.C. Aguilar C.
- Responsable: M. T. de J. Rodríguez S.
- E. D. Delgadillo M.



Referencias.

- Amador-Castro, F.; García-Cayuela, T.; Alper, H.S.; Rodríguez-Martínez, V.; Carrillo-Nieves, D. (2021). Valorization of pelagic sargassum biomass into sustainable applications: Current trends and challenges. *Journal of Environmental Management* 283, 112013
- Ávila Mosqueda S.V. (2017). No todo lo que llega a la playa es sargazo: Caracterización y potencial aprovechamiento de los arribazones de macroalgas en Sisal, Yucatán. Tesis para obtener el grado de licenciado, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barquilha C.E.R.; Cossicha E.S.; Tavaresa C.R.G.; da Silvac E.A. (2019) Biosorption of nickel and copper ions from synthetic solution and electroplating effluent using fixed bed column of immobilized brown algae. *Journal of Water Process Engineering* 32
- Gautam R.K.; Mudhoo A.; Lofrano G.; Chattopadhyaya M.C. (2013) Biomass-derived biosorbents for metal ions sequestration: Adsorbent modification and activation methods and adsorbent regeneration. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 4, 239-259
- Lestari S.; Hernayanti; Oedjijono; Dwi Sunu Windyartini (2020) Application of Sargassum Cinereum and Rhizobacteria as Biosorbent Zn in Batik Wastewater. *Journal of Hunan University* 48(11)
- López Miranda J.L.; Silva R.; Molina G.A.; Esparza R.; Hernandez-Martinez A.R.; Hernández-Carteño J.; Estévez M. (2020). Evaluation of a Dynamic Bioremediation System for the Removal of Metal Ions and Toxic Dyes Using Sargassum Spp. *Journal of Marine Science and Engineering* 8(11), 899



Referencias.

- Orabi, A.H., Abdelhamid, A.E.S., Salem, H.M., Ismaiel, D.A. (2020). New adsorptive composite membrane from recycled acrylic fibers and *Sargassum dentifolium* marine algae for uranium and thorium removal from liquid waste solution. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 326, 1233-1247
- Pabón S.E.; Benítez R.; Sarria-Villa R.A.; Gallo J.A. (2020). Water contamination by heavy metals, analysis methods and removal technologies. A review. *Entre Ciencia Ingeniería* 14, 9-18
- Plaza Cazón J. (2012). Remoción de metales pesados empleando algas marinas. Trabajo de Tesis Doctoral, Universidad Nacional de la Plata.
- Prabhu A.A.; Chityala S.; Jayachandran D.; Deshavadh N.N.; Veeranki V.D. (2021) A two step optimization approach for maximizing biosorption of hexavalent chromium ions (Cr (VI)) using alginate immobilized *Sargassum* sp in a packed bed column, *Separation Science and Technology* 56(1), 90-106
- Rocha de Freitas G.; Adeodato Vieiral M.G.; Carlos da Silva M.G. (2019) Fixed bed biosorption of silver and investigation of functional groups on acidified biosorbent from algae biomass. *Environmental Science and Pollution Research* 26,36354–36366
- Zeng G.; Hong C.; Zhang Y.; You H.; Shi W.; Du M.; Ai N.; Chen B. (2020) Adsorptive Removal of Cr(VI) by *Sargassum horneri*-Based Activated Carbon Coated with Chitosan. *Water Air Soil Pollut* 231(77)

