



POLITÉCNICA
SANTA ROSA



Sargazo: Biosorción de Metales

Proyecto PAPIME UNAM 210820

Sargazo; Contribución de la Química Analítica desde la Docencia e Investigación Formativa

SEMINARIO 2.

ALUMNA: MA. FERNANDA LEYVAS ACOSTA

ASESORA: MA. TERESA DE JESÚS RODRÍGUEZ SALAZAR

SEMESTRE 2022-1

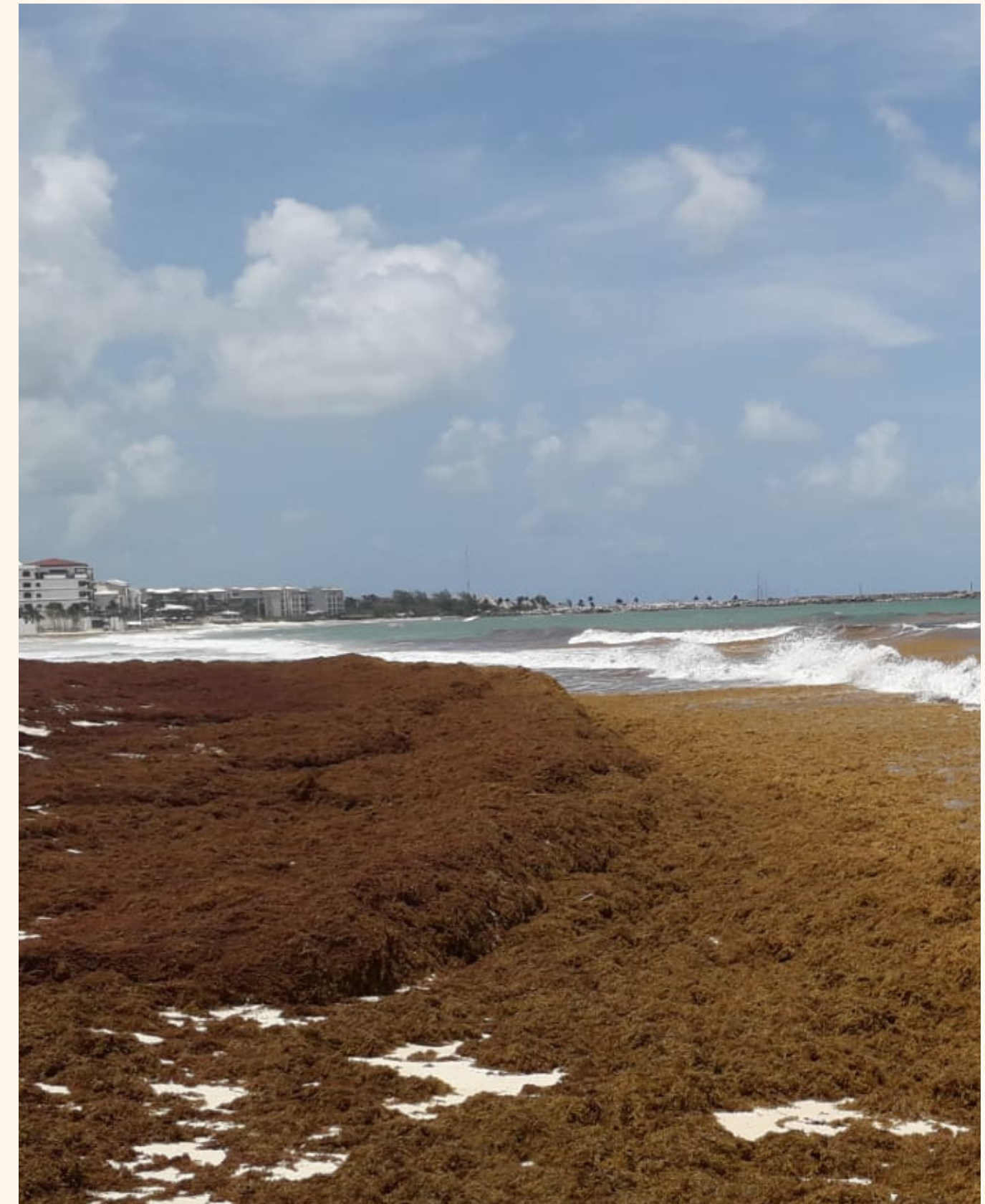


Figura 1. Foto tomada por Miguel Ángel Gómez Realí, Punta Brava, 23/05/21

SARGAZO

ÁREA DE OPORTUNIDAD EN MÉXICO

¿QUÉ ES EL SARGAZO?



MACROALGA-HETEROKONPHTA-
SARGASACEACE-SARGASSUM



CARBOHIDRATOS > PROTEINAS
> LIPIDOS



MAR DE LOS SARGAZOS
NORTE DE ECUADOR

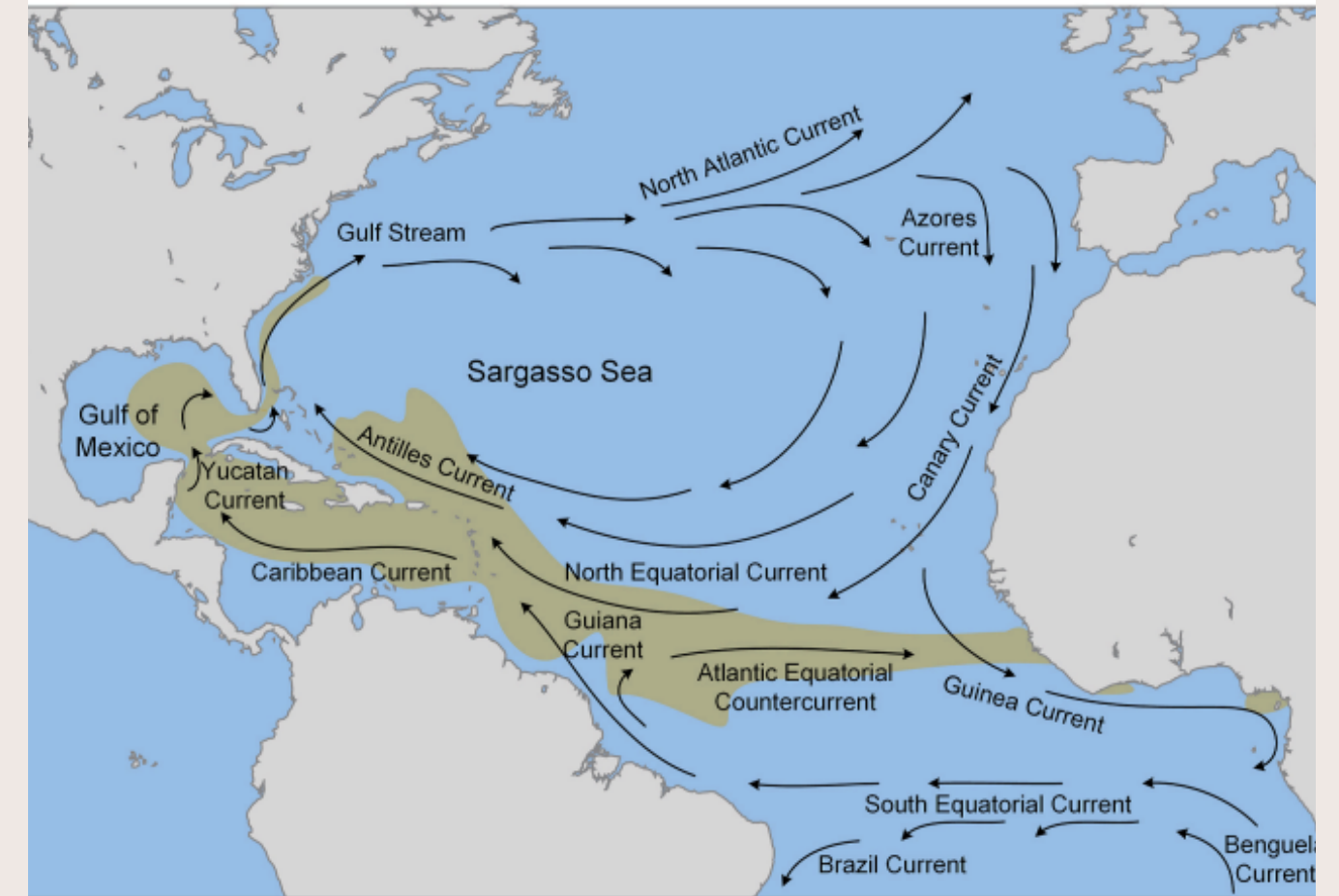


Figura 2. Mar de los sargazos (Amador-Castro et al., 2021)

SARGAZO

ÁREA DE OPORTUNIDAD EN MÉXICO

Hechos

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

Sargassum Spp (fluitans y natans)

Especies que llegan en mayor cantidad en México

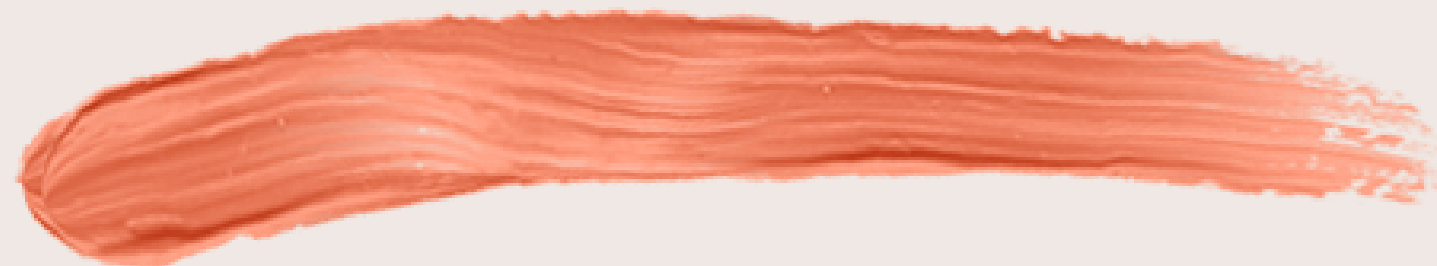


Figura 3. Sargassum Spp obtenido de canvas

SARGAZO

ÁREA DE OPORTUNIDAD EN MÉXICO

¡Biosorción!



Adsorción



Metales en medio acuoso



Fisisorción-interacciones de tipo de Van Der Waals

SARGAZO

ÁREA DE OPORTUNIDAD EN MÉXICO

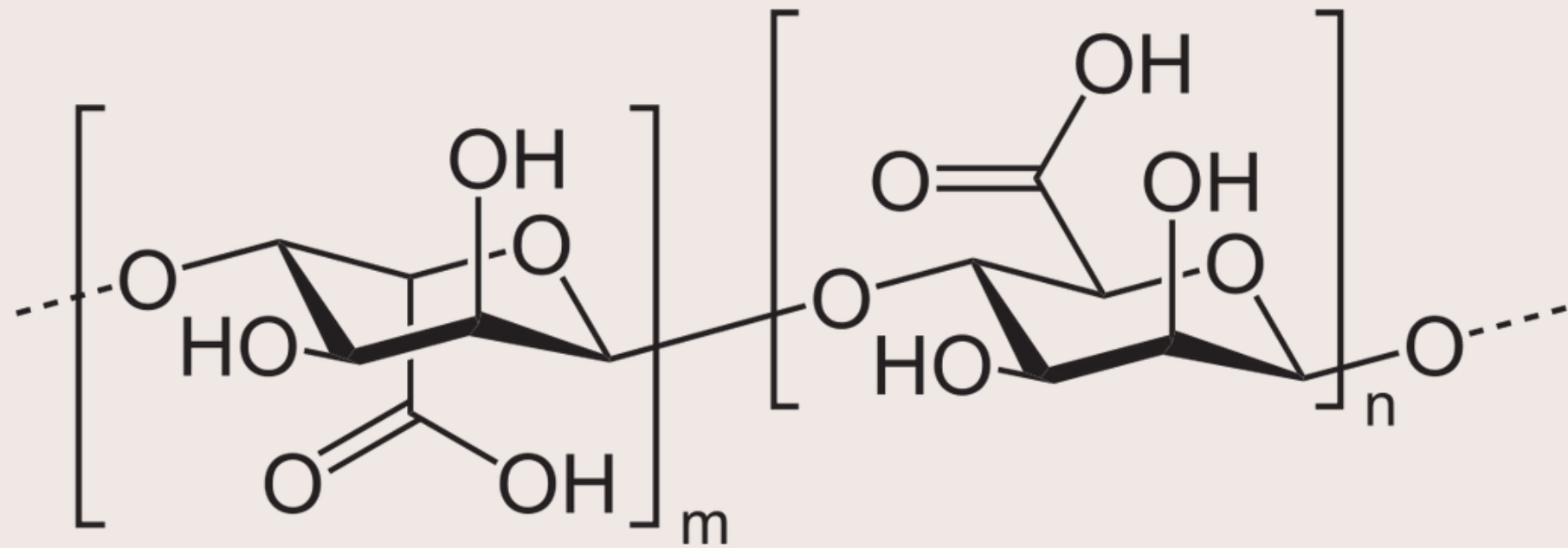


Figura 4. Estructura del ácido alginico

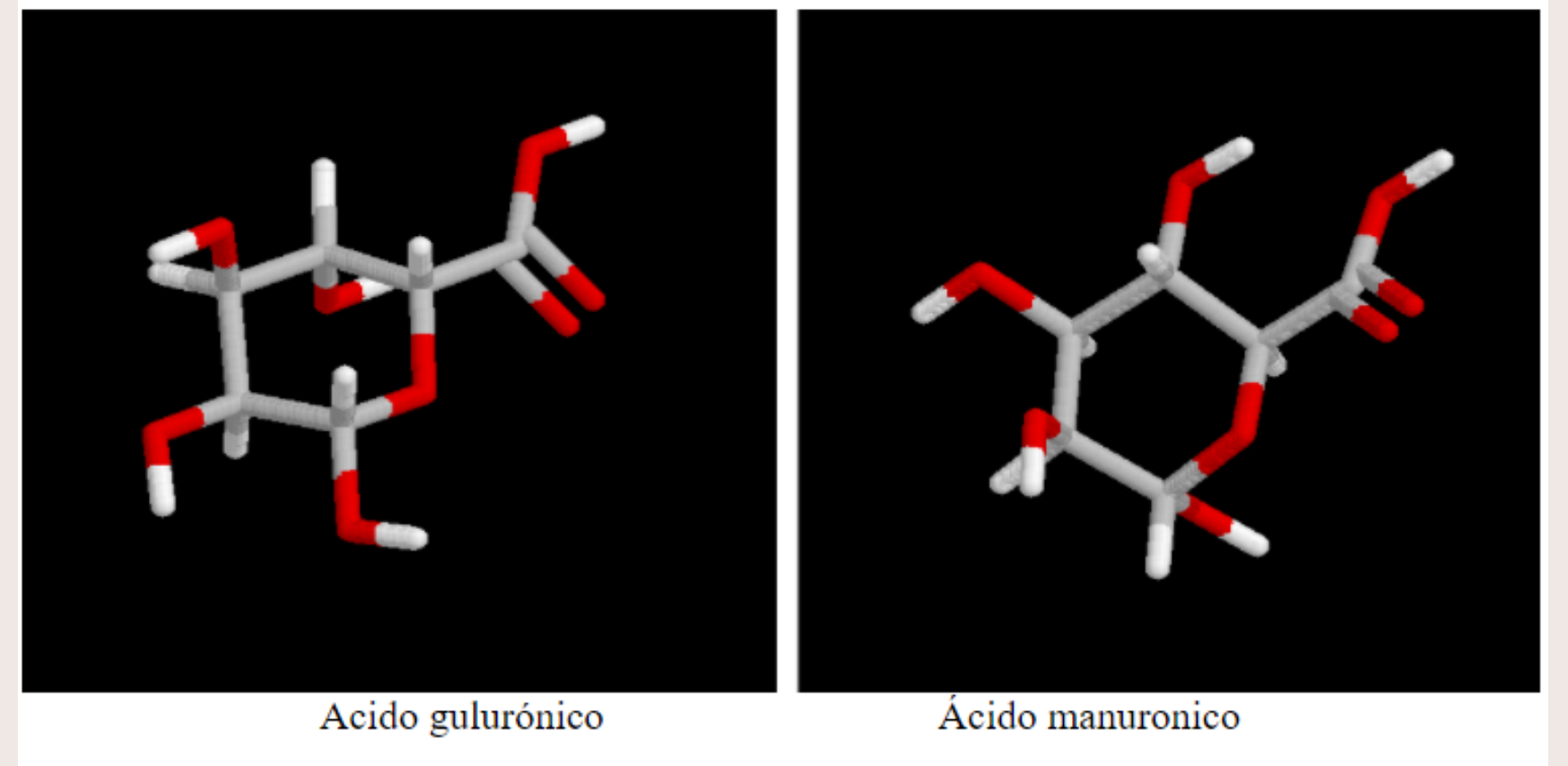
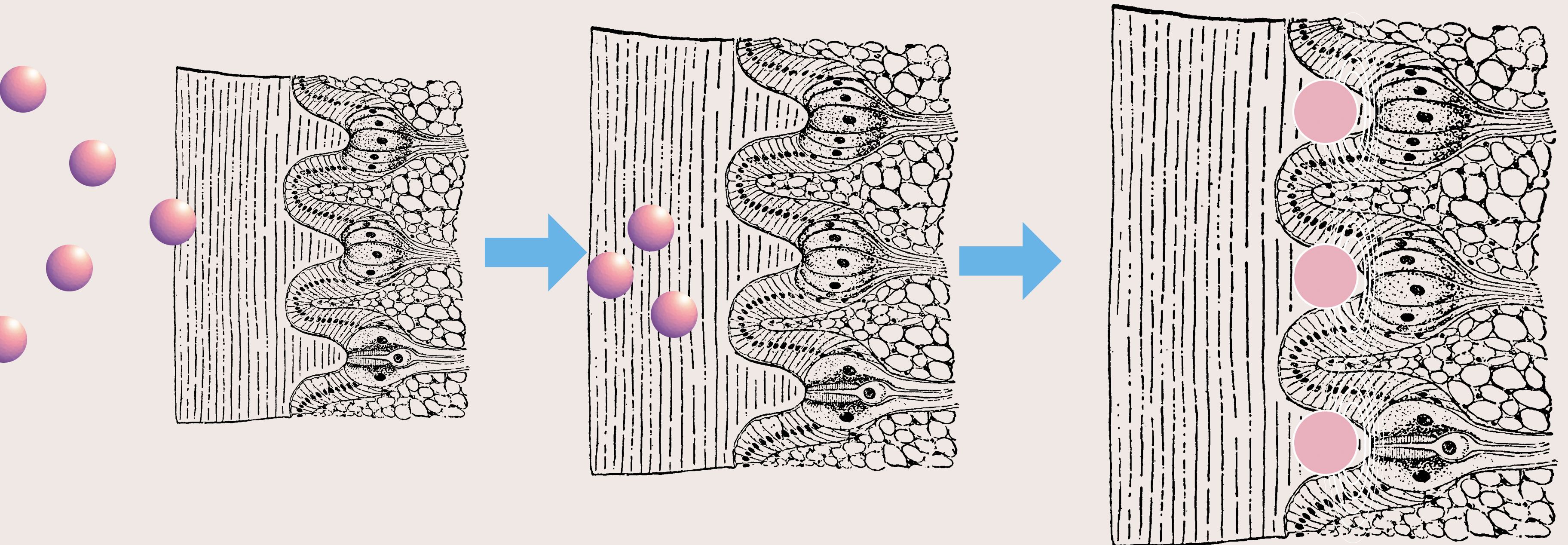


Figura 5. Estructura del ácido gularónico y ácido manurónico


SARGAZO

ÁREA DE OPORTUNIDAD EN MÉXICO

Figura 6. Mecanismo biosorción



Hipótesis



El sargazo como biosorbente es un área de oportunidad que puede ser aprovechado en México, dado a que la biorremediación con biosorbentes resulta ser menos costosa y eficaz a comparación de los métodos convencionales como lo pueden ser la precipitación química, el uso de carbón activado, etc.




Figura 7. Foto de sargazo en el mar tomada por José Antonio López Portillo Hurtado , Puerto Morelos, junio 2021.

Objetivos

**Investigación bibliográfica
acerca del tema: *Sargazo:
Biosorción de Metales***

Especies de sargazo utilizadas como biosorbentes

Metales biosorbidos

Fuentes antropogénicas/naturales de contaminación

**Elaboración de una
práctica**

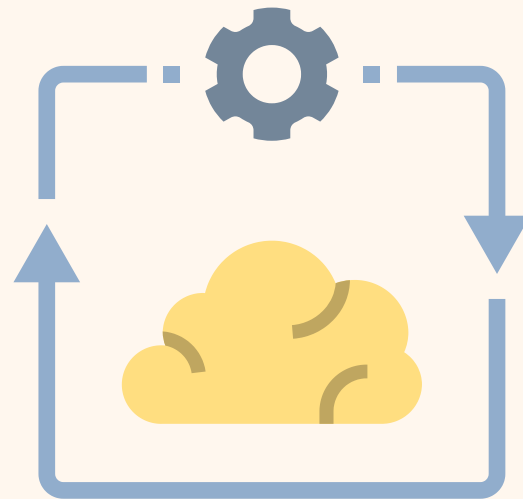
Propuesta teórica para práctica experimental de las asignaturas del Depto. de Q. Analítica,

Metodología

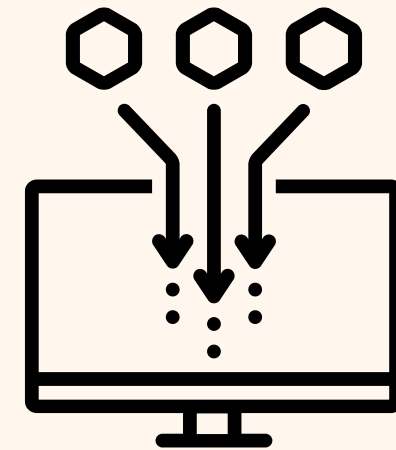
1 Seleccionar tema



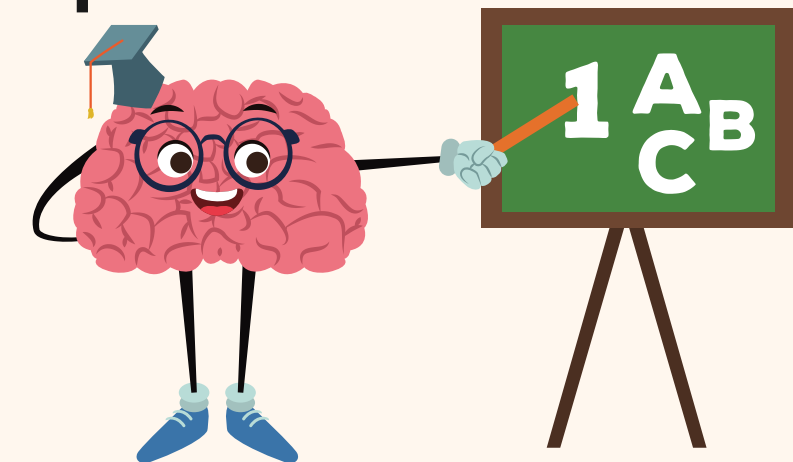
3 Analizar y sistematizar



2 Recopilar información

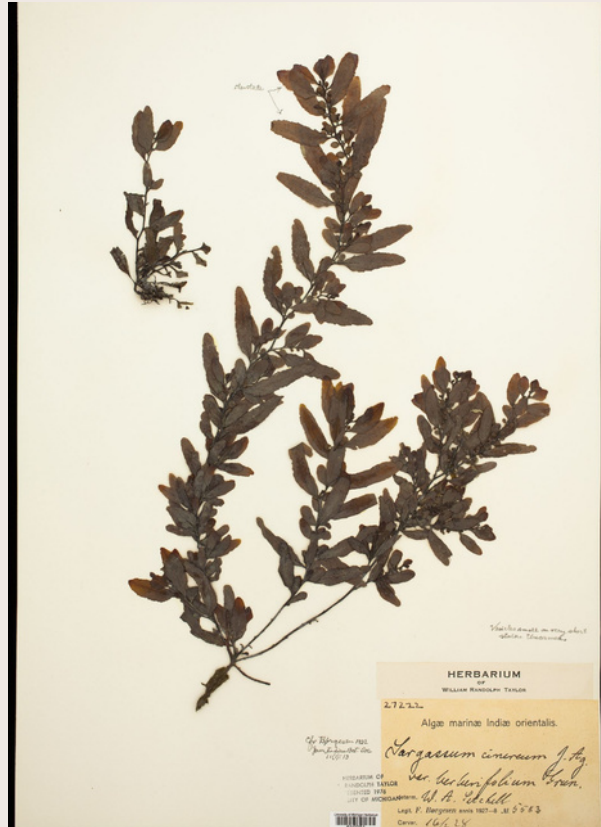


4 Integrar, redactar y presentar



Especies de sargazo

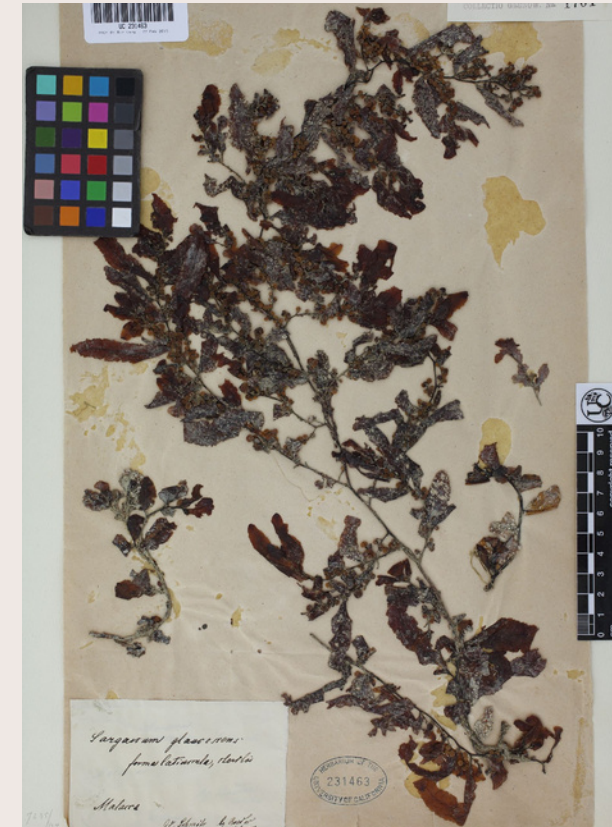
Cinereum



Filipilendula



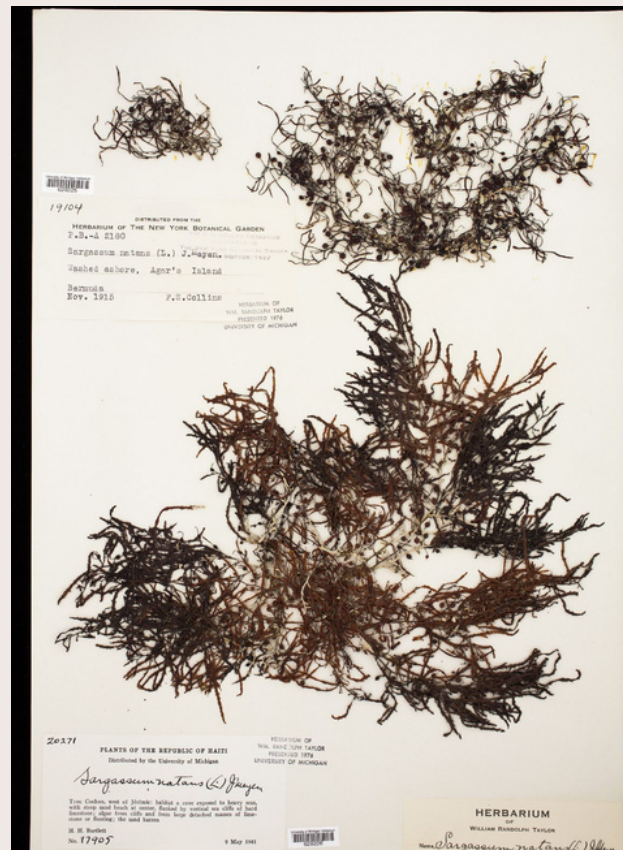
Glaucescens



Horneri



Natans



Dentifolium



Spp.



Tenerrimum

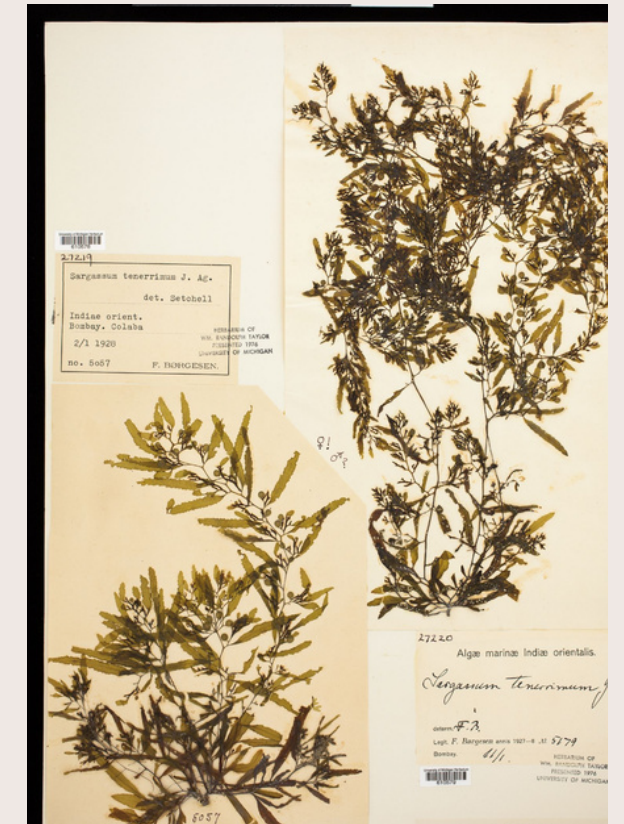


Figura 8. imágenes de especies de sargazo provenientes del portal herbario de macroalgas de Michigan.

Resultados

Especie Sargassum	País de Recolección	Metales adsorbidos	Tipo de proceso	Materiales	Sistema de adsorción
Cinereum	India	Zn (II)	Fisorción	Rizhobateria	Bolsa de té
Dentifolium	Egipto	U (II) Th (II)	Fisorción	Fibras de acrílico	Membrana compuesta
Filipilendula	Brasil	Ag (II)	Fisorción	-	Columna de lecho fijo
Glauescens	Irán	Zn(II) Ni (II) Cu (II)	Fisorción	Quitosano	Membrana Dinámica
Horneri	China	Cr (VI)	Fisorción	Quitosano	Carbón Activado

Tabla 1. Especies de sargazo, país de muestreo, metales adsorbidos, proceso, materiales añadidos al biosorbente, sistema del biosorbente

Resultados

Espece Sargassum	País de Recolección	Metales adsorbidos	Tipo de proceso	Materiales	Sistema de adsorción
Natans	Brasil India	[Cu (II) Ni (II)] [Cr (VI)]	Fisorción	-	Columna de lecho fijo Columna empacada
Spp	México	Pb (II)	Fisorción	-	Sistema de filtrado
Tenerrimum	India	Pb (II)	Fisorción	-	Cama de lecho fijo

Tabla 2. Especies de sargazo, país de muestreo, metales adsorbidos, proceso, materiales añadidos al biosorbente, sistema del biosorbente

Sistemas de biosorbentes



Figura 9. Membrana compuesta (Orabi et al., 2020)

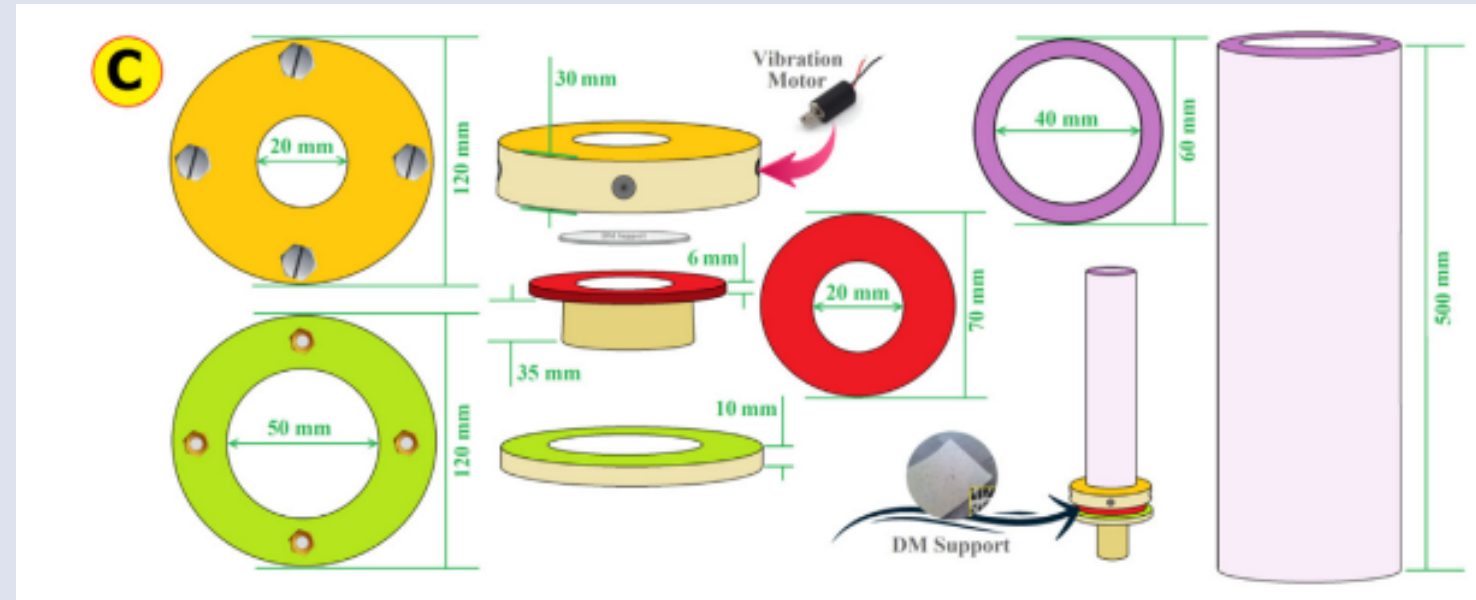


Figura 11. Membrana Dinámica (Aghababai Beni et al., 2021)

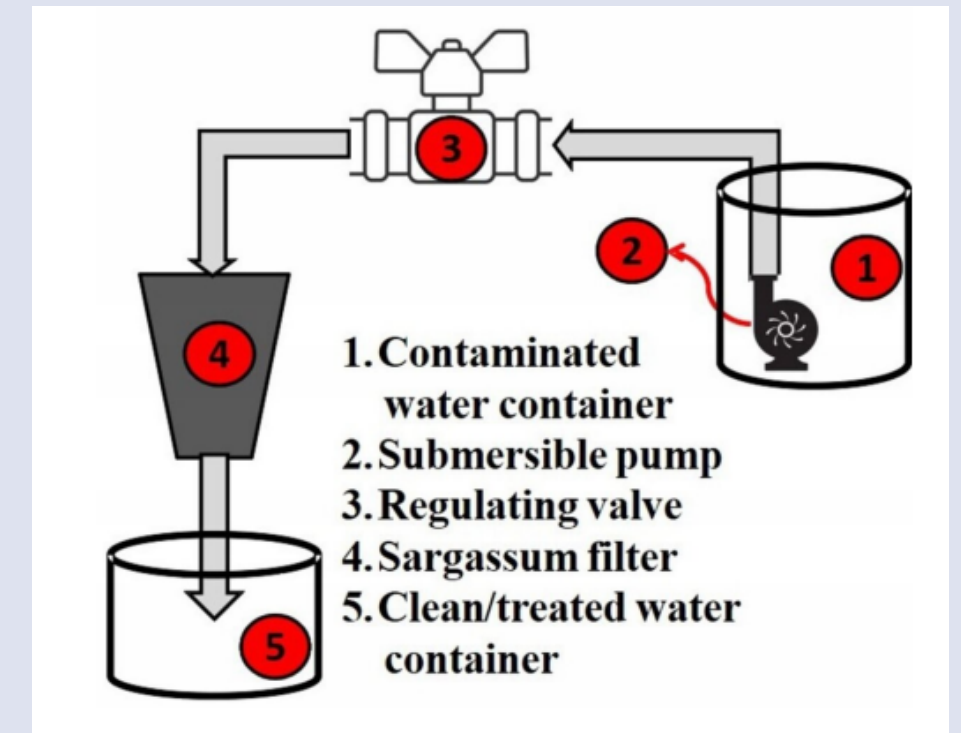


Figura 13. Diagrama de sistema de filtrado de López-Miranda et al., 2020.

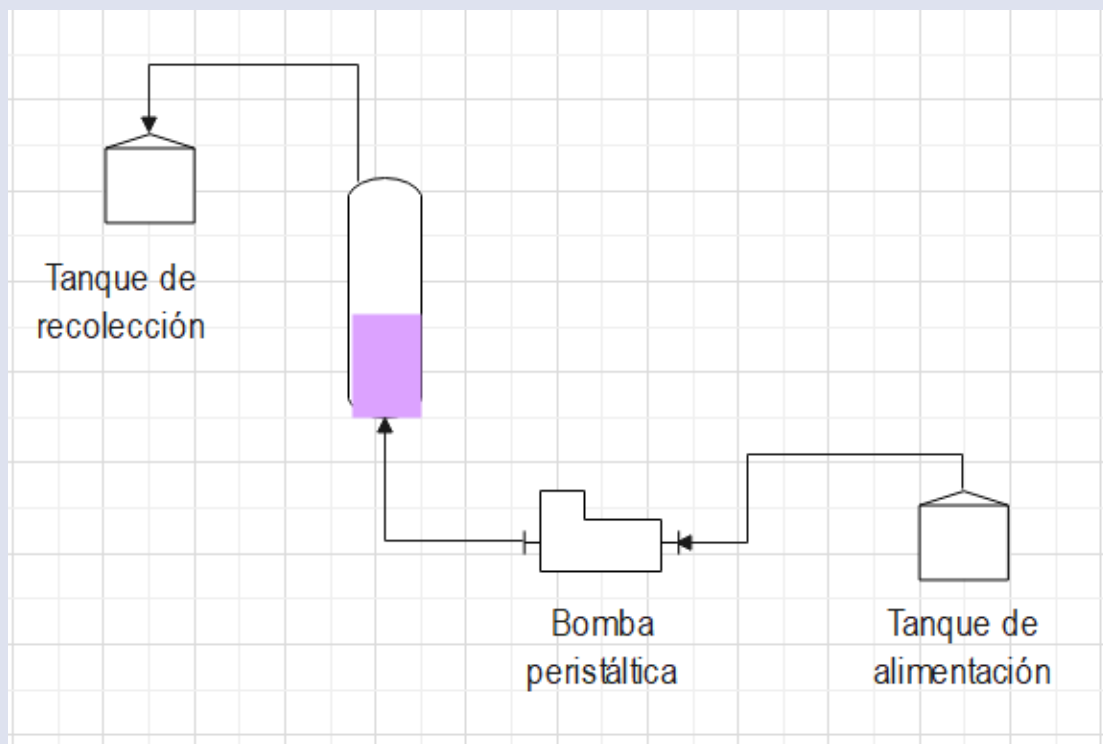


Figura 10. Diagrama de columna de extracción de lecho fijo

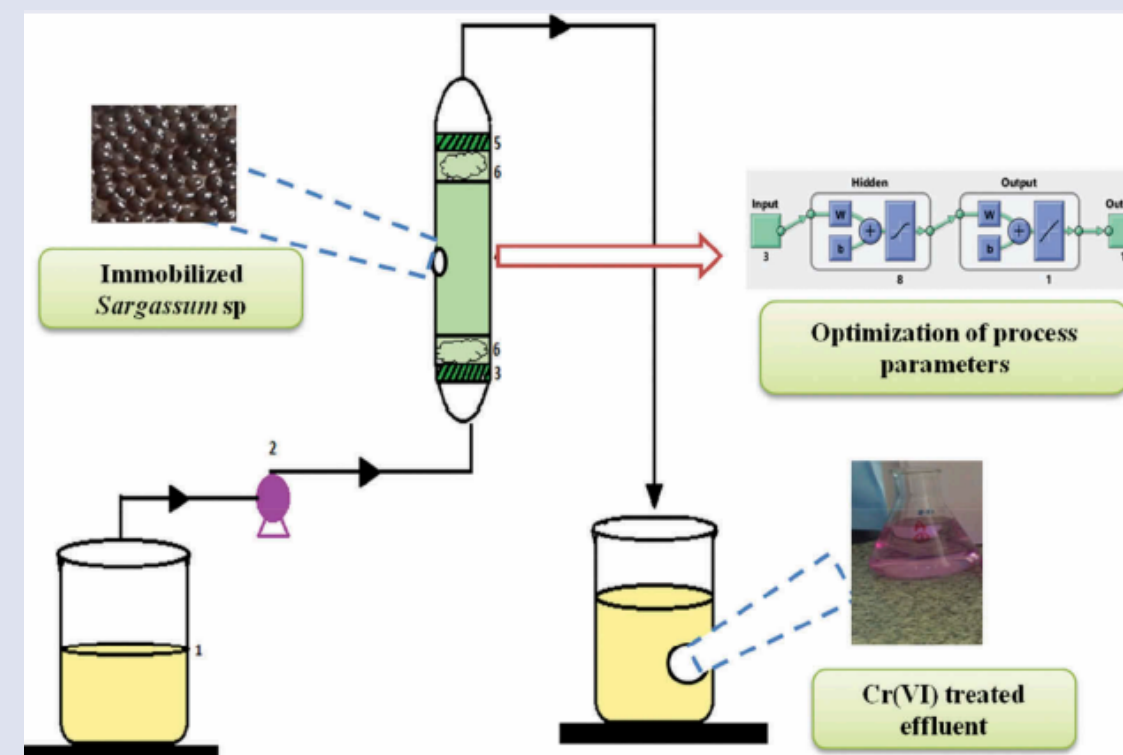


Figura 12. Diagrama de columna empacada fija Prabbuh et al., 2020

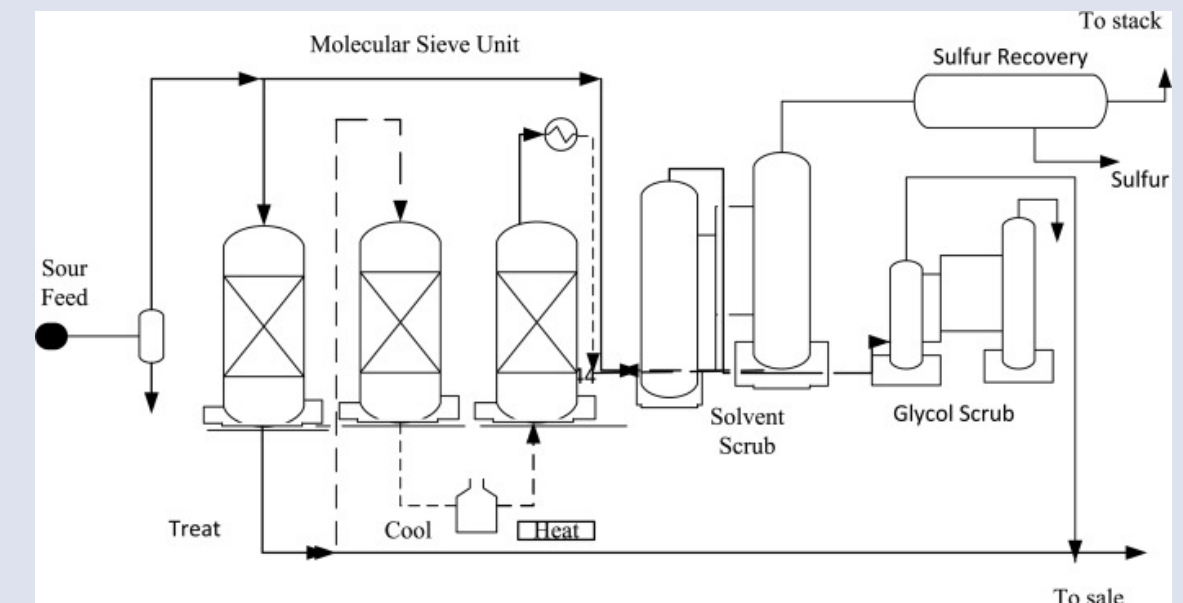
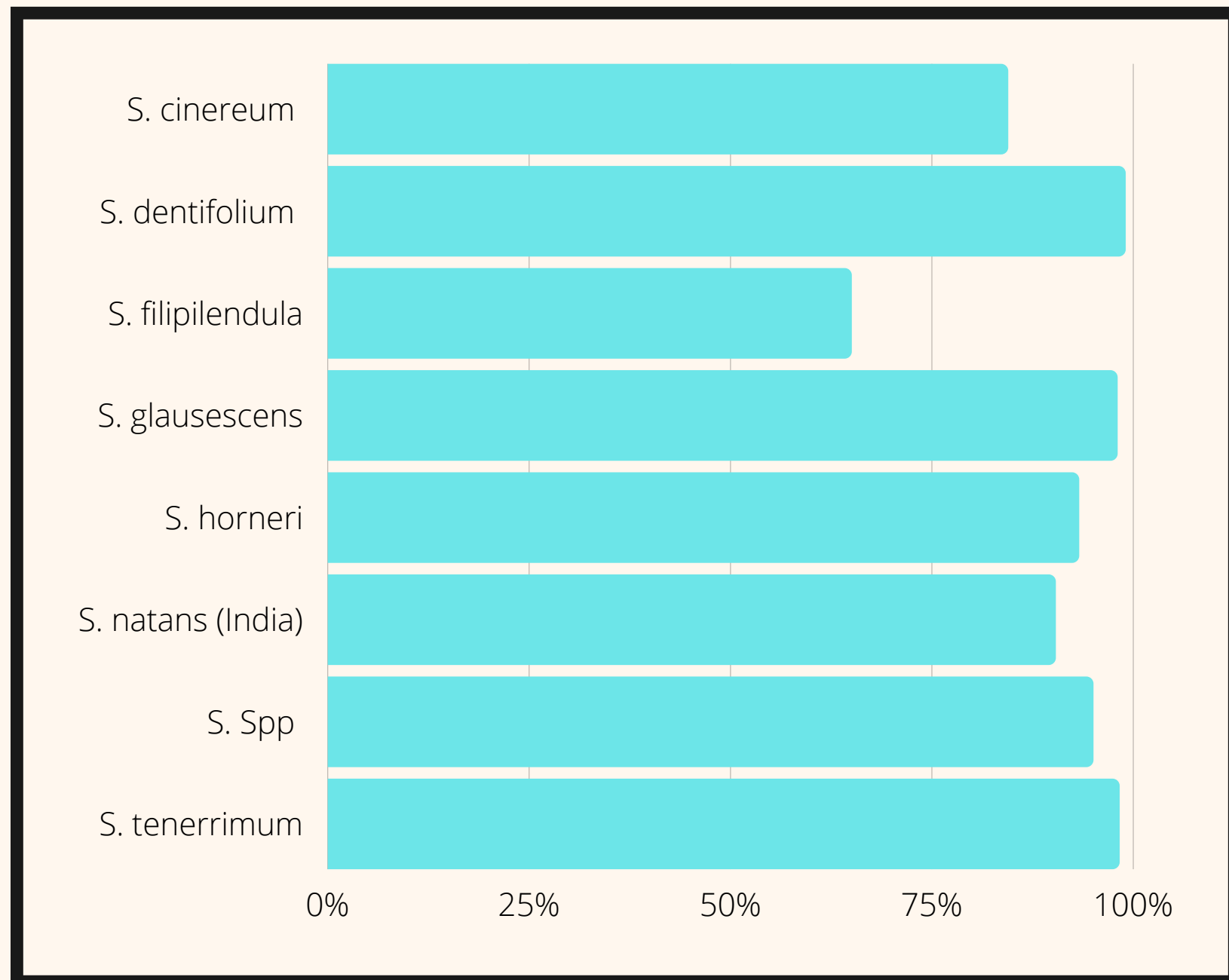


Figura 14. Ejemplo de un proceso por lotes de Dimian et al., 2014

Resultados

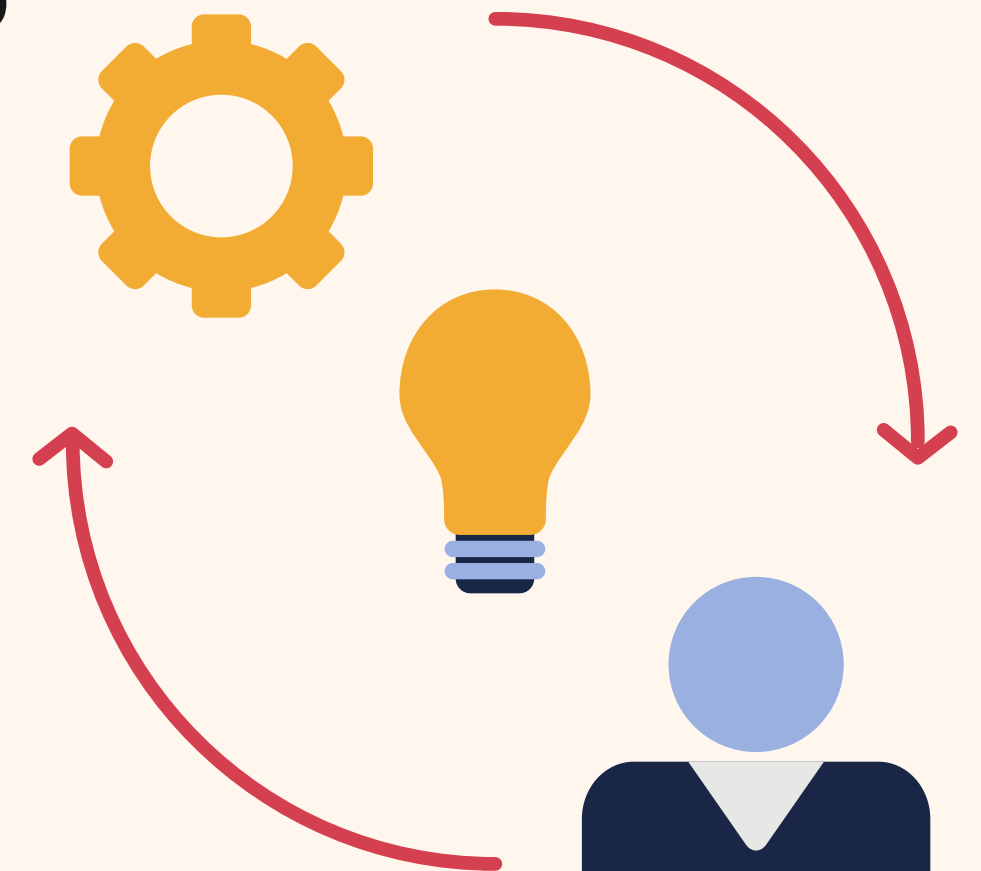


Gráfica 1. Eficiencia de adsorción de distintas especies de sargazo

FACTORES QUE AFECTAN EFICENCIA DE ADSORCIÓN

- PH

- TRATAMIENTO PREVIO



Conclusiones



BAJO COSTO

El material es fácil de conseguir, su tratamiento es sencillo y nada costoso.



REUTILIZABLE

Es posible regenerarse la macroalga



EFICIENTE

Gran capacidad de adsorción
Se puede utilizar en ríos
lagos y mares

Referencias

1. 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
2. Aghababai Beni A.; Esmaeili A.; Behjat Y. (2021). Invention of a simultaneous adsorption and separation process based on dynamic membrane for treatment Zn(II), Ni(II) and, Co(II) industrial water. *Arabian Journal of Chemistry*
3. 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.
4. Bai M.T.; Venkateswarlu P. (2018) Fixed bed and batch studies on biosorption of lead using *Sargassum Tenerrimum* powder: Characterization, Kinetics and Thermodynamics. *Materials Today*, 18024-18037
5. 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
6. Chong de la Cruz, I. (2007). Métodos y técnicas de la investigación documental. *Investigación y Docencia en Bibliotecología*. México: Facultad de Filosofía y Letras, Dirección General Asuntos del Personal Académico, Universidad Nacional Autónoma de México, 183-201.
7. 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, 239-2598.

8. 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
9. López Miranda J.L.; Silva R.; Molina G.A.; Esparza R.; Hernandez-Martinez A.R.; Hernández-Cardeteño 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
10. 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
11. 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
12. Plaza Cazón J. (2012). Remoción de metales pesados empleando algas marinas. Trabajo de Tesis Doctoral, Universidad Nacional de la Plata.
13. Prabhu A.A.; Chityala S.; Jayachandran D.; Deshavath 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
14. Rocha de Freitas G.; Adeodato Vieira 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
15. Tancara Q, C. (1993). La investigación documental. Temas Sociales, 17, 91-106.
16. 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)

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.
- B. Ramírez Fuentes



¡Muchas gracias!

