



# Sargazo: compuestos bioactivos y técnicas analíticas de identificación y cuantificación

Soltero Valdez Alan Federico, María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar  
Depto. de Q. Analítica, F.Q., UNAM.

## Sargazo

## Objetivos

## Metodología

El sargazo es un conjunto de macroalgas marinas, perteneciente al género *Sargassum*, que presentan colores pardos, negros y verdes, y pueden ocupar extensas superficies en una gran variedad de hábitats. (Wang, y otros, 2019)

Las especies más abundantes en el Golfo de México son *S. fluitans* y *S. natans*. (Wang, y otros, 2019)

Desde 2011 hasta 2016, el mar Caribe experimentó una afluencia masiva sin precedentes de *Sargassum*. (Franks, Johnson, y otros, 2016) La acumulación masiva de sargazo representa un problema muy grande al sector turístico y la salud, su descomposición produce olores fétidos como el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). (Rodríguez-Martínez et al, 2016)

1. Conocer los diferentes Compuestos bioactivos presentes en el *Sargassum*.

2. Conocer los niveles de concentración de estos compuestos bioactivos.

3. Conocer las técnicas analíticas de identificación y cuantificación de los compuestos bioactivos.

4. Conocer las aplicaciones principales de los compuestos bioactivos.

La investigación documental especializada se realizó a través de diferentes plataformas digitales disponibles. [www.bid.unam.mx](http://www.bid.unam.mx) (Dirección General de Bibliotecas, UNAM), <https://scholar.google.es> (motor de búsqueda de Google enfocado en contenido y bibliografía científico-académica) [www.reaxys.com](http://www.reaxys.com) (base de datos referencial en el área de la química), en donde se obtuvieron veintisiete artículos, de fechas (1993–2022), resaltando: *Marine Drugs*, *Journal of Medicinal Plants Research*, *International Journal of Biological Macromolecules*.

Fig. 1. Recolección de sargazo en playas de Quintana Roo. (HOSTELTUR, 2021)



## Resultados

En las tablas se encuentran los resultados de: principales compuestos bioactivos del alga parda *Sargassum*, niveles de concentración de estos compuestos bioactivos, técnicas analíticas de identificación y cuantificación y principales aplicaciones.

Tabla 1. Compuestos bioactivos presentes en la macroalga del género *Sargassum* y sus principales aplicaciones.

(Elaboración propia. Soltero Valdez, 2022) con base en los autores referenciados.

Compuesto bioactivo	Especie	Aplicaciones	Propiedades	Compuestos bioactivos	Ref.
Fenólicos	<i>S. polyceratum</i> , <i>S. natans</i> , <i>S. muticum</i> , <i>S. muticum</i> (Australia)	Farmacos	Eliminación de radicales libres, antioxidante, antiinflamatorio, anti-infeccioso	Flavonoides, polifenoles, ácidos grasos, terpenos, alcaloides, glicosidos	(Yin, y otros, 2021), (Chen, Ding y otros, 2020)
Florataninos	<i>S. horneri</i>	Farmacos	Actividad antiviral COVID-19	Unidades de furocumarona (7,8-dihidrobenzo[ <i>b</i> ]furan-2,3-diol) con (diversos) grupos de prefuncionalización	(Hwang, K. y otros, 2021)
Terpenoides	Maciza <i>S. natans</i> y <i>S. muticum</i>	Farmacos	Actividad anti-inflamatoria, anti-infecciosa, antibacteriana	Unidades de isopreno (2-metil-2-buteno) con (diversos) grupos de prefuncionalización	(Gómez, 2018)
Prostaglandinas	<i>S. horneri</i> , <i>S. natans</i>	Farmacos	Actividad anti-inflamatoria, anti-infecciosa, antibacteriana	Derivatos de ácidos grasos que incluye unidades de ácidos grasos, carbonos, compuestos orgánicos y grupos sulfato	(Ramos, 2018), (Matazoza, 2018)
Ácidos grasos	<i>S. horneri</i> , <i>S. natans</i>	Farmacos	Actividad anti-inflamatoria, anti-infecciosa, antibacteriana	Ácidos grasos de cadena larga	(Fernández B., 2019), (Ramos, 2018)

Tabla 2. Niveles de concentración en diferentes especies de *Sargassum*.

(Elaboración propia. Soltero Valdez, 2022) con base en las fuentes referenciadas.

Especie	Fenólicos (% peso seco)	Florataninos (% peso seco)	Polifenoles (% peso seco)	Ref.
<i>S. polyceratum</i>	12.96±0.28	27.83±0.55	3.44±0.31	(Shanara Fernando, y otros, 2018)
<i>S. natans</i>	25.90±1.58	7.52±1.54	1.86±0.15	(Drae Diaz, y otros, 2020)
<i>S. muticum</i>	80.32±0.32	8.34±0.04	0.50±0.02	(Fernández B. P., 2020)
<i>S. horneri</i>	99.1±0.35	9.8±0.5	1.03±0.12	(Yin, y otros, 2021)
<i>S. polyceratum</i> (DFA)	63.73±5.58	11.12±0.68		(Wu, B., y otros, 2020)
<i>S. horneri</i> (DFA)	83.60±12.71	22.25±1.77		(Wu, B., y otros, 2020)

Especie	Polifenoles (% peso seco)	Terpenoides (% peso seco)	Polifenoles (% peso seco)	Ref.
Maciza <i>S. natans</i> y <i>S. muticum</i>	87.3±0.21	0.66±0.021	0.8±0.0	(Oyeke, 2014)

Especie	Fucoidanos (% peso seco)	Ácidos grasos (% peso seco)	Ref.
<i>S. horneri</i>	0.73±0.29	16.91±4.30	(Drae, 2011)
<i>S. muticum</i>	1.01±0.10	21.36±0.30	(Drae, 2011)
<i>S. horneri</i>	1.86±0.22	80.8±19.4	(Ramos, 2012)
<i>S. horneri</i>	1.76±0.28	86.3±12.2	(Ramos, 2012)

Tabla 3. Técnicas analíticas de identificación y cuantificación para compuestos bioactivos del *Sargassum*

(Elaboración propia. Soltero Valdez, 2022) con base en los autores referenciados.

Especie	Recolección	Compuestos Bioactivos	Técnica identificación	Técnica cuantificación	Ref.
<i>S. horneri</i> , <i>S. natans</i> , <i>S. polyceratum</i>	Wade Johnson en Corea del Sur. Cangas, China. Zona costera del sur de Seúl.	Fucoidanos	Comparación directa de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Fucoidano (FTIR)	Comparación directa de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Fucoidano (FTIR) o la identificación de FWH (FTIR)	(Yin, y otros, 2021), (Wu, B., y otros, 2020)
<i>S. horneri</i> , <i>S. polyceratum</i>	Wade Johnson en Corea del Sur. Zona costera del sur de Seúl.	Polifenoles	Cromatografía	Espectrometría UV-vis	(Yin, y otros, 2021)
Maciza <i>S. natans</i> y <i>S. muticum</i>	Playa de Ajijic, Baja California Sur, México. Cabo Cárdenas, Yucatán, México.	Terpenoides	Cromatografía de fase (HPLC)	Comparación directa de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Terpenoides (FTIR)	(Oyeke, 2014)
<i>S. natans</i> , <i>S. horneri</i>	Estación de México, zona de Ajijic, Baja California Sur, México. De la zona costera de Ajijic.	Fucoidanos	Comparación directa de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Fucoidano (FTIR)	Comparación directa de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Fucoidano (FTIR) o la identificación de FWH (FTIR)	(Matazoza, 2018), (Drae, 2011)
<i>S. horneri</i> , <i>S. natans</i>	Estación de México, zona de Ajijic, Baja California Sur, México. De la zona costera de Ajijic.	Ácidos grasos	Comparación de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Ácidos grasos (FTIR)	Comparación de espectro IR (FTIR) con el de referencia de Ácidos grasos (FTIR)	(Matazoza, 2018), (Drae, 2011)

Tabla 4. La variabilidad en el contenido de compuestos bioactivos en las algas pardas, se atribuye a la temporada de cosecha, el sitio de recolección, las especies de algas y los métodos de extracción.

Fig. 2. Espectro FTIR de fucoidano. (Adeyemi, O. y otros, 2020)

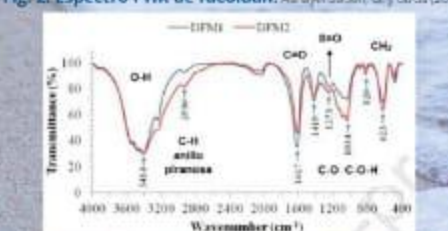


Fig. 3. Cromatograma análisis de monosacáridos. (Shanara Fernando, y otros, 2018)



Fig. 4. Estándar de calibración y análisis del contenido de monosacáridos, mediante un sistema HPLC-PAD.

## Conclusiones

1. Los principales compuestos bioactivos que se pueden encontrar en distintas algas pardas del *Sargassum* son: Fucoidanos, Florataninos, Terpenoides, Fucoxantina, ácidos grasos y sus derivados de lípidos

2. El fucoidano, los ácidos grasos y derivados de lípidos son los compuestos con mayor contenido en *S. natans*, *S. horneri*, *S. fusiforme*. Los polifenoles, terpenoides y fucoxantina, son compuestos con menor contenido en *S. natans*, *S. horneri*, *S. fluitans*, *S. binderi*.

3. Las técnicas analíticas más utilizadas para la cuantificación e identificación de compuestos bioactivos son HPLC y GC.

4. Las aplicaciones de estos compuestos bioactivos pueden servir para el área farmacológica, cosmética y como posibles tratamientos para COVID-19, por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, anticancerígenas, anti-diabéticas, anticoagulantes, antivirales.

5. Se espera que la actividad biológica de fucoidano incremente con el contenido de sulfato (>20%) y la posición de estos grupos sulfato, así como un peso molecular >10KDa.

## Bibliografía

Adyemi, O., & Oyeke, C. (2020). FTIR analysis of fucoidan from *Sargassum muticum*. *Journal of Spectroscopy*, 35(1), 1-10.

Chen, D., & Ding, Y. (2020). Chemical composition and antioxidant activity of *Sargassum muticum*. *Journal of Applied Chemistry*, 68(1), 1-10.

Drae, D. (2011). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 59(1), 1-10.

Fernández B. P. (2020). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 68(1), 1-10.

Gómez, M. (2018). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 66(1), 1-10.

Hwang, K., & others. (2021). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 69(1), 1-10.

Matazoza, M. (2018). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 66(1), 1-10.

Ramos, M. (2012). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 60(1), 1-10.

Wu, B., & others. (2020). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 68(1), 1-10.

Yin, Y., & others. (2021). *Sargassum muticum*: A review of its chemical composition and biological activity. *Journal of Applied Chemistry*, 69(1), 1-10.