

Iris Aurora Nava Jiménez y Hugo Sánchez Hernández

# El sargazo del mar Caribe mexicano

En los últimos años, la acumulación de sargazo se ha convertido en un problema para el uso recreativo de las playas por la obstrucción que ocasiona. A continuación, presentamos algunas de las propiedades farmacéuticas y agrícolas del sargazo, así como propuestas para su aprovechamiento.

## Generalidades e hipótesis del origen del *Sargassum*

El género de macroalgas *Sargassum* tiene aproximadamente 450 especies que se encuentran entre las más grandes de las zonas tropicales. En las costas de la península de Yucatán se presentan grandes arribazones de sargazo en las que se han identificado, hasta el momento, dos especies: *S. natans* y *S. fluitans*.

Existen varias hipótesis acerca del incremento en la cantidad de sargazo que ha arribado a las playas del Caribe. La primera es que el *Sargassum* que circula en el mar de los Sargazos se desplazó al sur por el calentamiento global. La segunda indica que el sargazo proviene del frente de la costa de Brasil, en donde las salidas de diferentes ríos van cargadas de nutrientes hacia el mar debido al incremento de la deforestación del Amazonas. Una tercera hipótesis plantea como origen a África, donde la arena del desierto, rica en nutrientes, fertiliza la región y, con ello, se incrementa el crecimiento del sargazo. Las investigaciones en este tema han ido en aumento en los últimos 10 años, con el fin de aportar al conocimiento básico acerca de su origen, propiedades y alternativas de uso.

## El sargazo en el entorno ambiental, social y económico

Desde 2014, en Quintana Roo se han presentado arribazones de estas algas que provocan afectaciones en los sistemas costeros a las especies marinas y para el sector turístico. En el pico de acumulación en 2015, la costa recibió 2 360 m<sup>3</sup> de sargazo por kilómetro de playa; dicha situación se ha mantenido hasta el momento (Rodríguez-Martínez y cols., 2017). Por otro lado, un estudio realizado en distintas playas de la zona mostró que a cada una llegan cantidades diferentes, también





con variaciones en la proporción entre cada especie, donde *S. fluitans* se encuentra en un 96% mientras que *S. natans* representa el resto.

Con respecto a sus propiedades, Silvia Carrillo y colaboradores (2012) encontraron que este género de algas contiene proteínas, minerales (calcio, fósforo, potasio, etcétera), colesterol y lípidos, entre otras sustancias. Es importante mencionar que el análisis químico presenta variaciones en la cantidad de moléculas contenidas en el sargazo (véase la Tabla 1).

### ■ Propuestas para el uso del sargazo en México

#### ■ Alternativas terapéuticas

■ Se han encontrado algunas propiedades farmacológicas de *Sargassum* spp. como anticancerígenas,

antiinflamatorias, antibacterianas y antivirales (Liua y cols., 2012), posiblemente debido a sus metabolitos biológicamente activos, meroterpenoides, florotaninas y fucoidanos. Asimismo, se ha identificado una actividad antibacteriana sobre *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Aeromonas sobria*, *Vibrio vulnificus* y *V. parahaemolyticus* (Ríos y cols., 2009).

#### Farmacéutica

En algunas especies de algas cafés se han identificado compuestos antioxidantes potenciales, como fucoxantina y feofitina. Un ejemplo de ello se demostró en los extractos de *Sargassum siliquastrum*, con capacidad antioxidante. Por ello, algunos investigadores sugieren que el uso de extractos de algas con fines médicos para inhibir la peroxidación de los lípidos podría ser benéfico para la salud humana.

#### Alimento para rumiantes

También se ha analizado la degradabilidad *in situ* y digestibilidad ruminal de *Sargassum* sp. recolectado en Baja California. Dado que se encontró una digestibilidad de 55%, con una tasa de degradación de 0.05, se confirma el potencial de esta especie de alga como forraje para rumiantes (Gojon y cols., 1998).

**Tabla 1.** Análisis de las propiedades químicas del sargazo (tomada de Carrillo y cols., 2012).

Indicador	Sargassum spp.	Indicador	Sargassum spp.
Humedad (g.100g <sup>-1</sup> )	7.40	Magnesio (g.100g <sup>-1</sup> )	0.90
Cenizas (g.100g <sup>-1</sup> )	38.35	Cobre (ppm)	1.0
Proteína cruda (g.100g <sup>-1</sup> )	6.57	Zinc (ppm)	1600.0
Fibra cruda (g.100g <sup>-1</sup> )	6.55	Hierro (ppm)	3600.0
Extracto etéreo (g.100g <sup>-1</sup> )	1.05	Colesterol (mg.100g <sup>-1</sup> )	4.0
Extracto libre de nitrógeno (g.100g <sup>-1</sup> )	40.08	Lípidos totales (g.100g <sup>-1</sup> )	1.93
Energía bruta (MJ. g <sup>-1</sup> )	10.48	Ácido linoleico (C18:2 LA)	6.99
Calcio (mg.100g <sup>-1</sup> )	3.21	Ácido linoleico (C18:3 ALA)	2.65
Fósforo (mg.100g <sup>-1</sup> )	0.1	Ácido araquidónico (C20:4 AA)	9.83
Sodio (mg.100g <sup>-1</sup> )	20.1	Ácido cicosapentaenoico (C20:5 EPA)	3.53
Potasio (g.100g <sup>-1</sup> )	5.77	Ácido docosahexaenoico (C22:6 DHA)	0.60

### Fertilizante

La aplicación de extractos de algas marinas ha dado como resultado un aumento en el rendimiento de diversas cosechas, la absorción de nutrientes, la mejora de la germinación de las semillas e incidentes debido al ataque de hongos e insectos. Se han realizado investigaciones para analizar el efecto de los fertilizantes líquidos de las algas *Ulva lactuca*, *Caulerpa scalpelliformis*, *Padina tetrastromatica* y *Sargassum linearifolium*, con lo cual se ha demostrado el efecto benéfico por su contenido de proteínas, aminoácidos y carbohidratos. Adicionalmente, existe evidencia de la presencia de reguladores de crecimiento vegetal con efecto en el enraizamiento y aumento de la biomasa (Khan y cols., 2009).

### Bioabsorción de metales pesados

El mecanismo de la presencia de metales pesados en la biomasa seca de *S. fluitans* se investigó a nivel molecular mediante diferentes técnicas. La identificación química de grupos sulfonato y alginato demostró el papel predominante en la absorción de cadmio y plomo (Fourest y cols., 1995).

### Conclusión

El estudio del sargazo es fundamental, ya que lejos de ser una problemática para el turismo en el Caribe mexicano y una afectación negativa para otras especies, podría ser una materia prima para el desarrollo de bioproductos que ayuden a contrarrestar éstas y otras situaciones.

### Iris Aurora Nava Jiménez

Directora del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Quintana Roo.  
inava@upqroo.edu.mx

### Hugo Sánchez Hernández

Investigador Académico del Centro de Investigación La Salle, Universidad La Salle Cancún.  
hugo.sanchez@lasallecancun.edu.mx



### Referencias específicas

- Carrillo S., A. Bahena, M. Casas, M. E. Carranco, C. Calvo, E. Ávila y F. Pérez-Gil (2012), "The alga *Sargassum* spp. as alternative to reduce egg cholesterol content", *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46(2):181-186.
- Fourest, E. y B. Volesky (1995), "Contribution of Sulfonate Groups and Alginate to Heavy Metal Biosorption by the Dry Biomass of *Sargassum fluitans*", *Environ. Sci. Technol.*, 30(1):277-282.
- Gojon, H., D. Siqueiros y H. Hernández (1998), "Digestibilidad ruminal y degradabilidad *in situ* de *Macrocystis pyrifera* y *Sargassum* spp. en ganado bovino", *Ciencias Marinas*, 24(4):463-481. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48024406>>, consultado el 18 de septiembre de 2020.
- Khan, W. *et al.* (2009), "Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development", *J Plant Growth Regul.*, 28:386-399.
- Liua, L., M. Heinrichab, S. Myersa y S. Dworjanyn (2012), "Towards a better understanding of medicinal uses of the brown seaweed *Sargassum* in traditional Chinese medicine: A phytochemical and pharmacological review", *Journal of Ethnopharmacology*, 142(3):591-619.
- Ríos, N. *et al.* (2009), "Actividad antibacteriana y antifúngica de extractos de algas marinas venezolanas", *Revista Peruana de Biología*, 16(1):97-100.
- Rodríguez-Martínez, R. E., B. van Tussenbroek y E. Jordán-Dahlgren (2017), "Afluencia masiva de sargazo pelágico a la costa del Caribe Mexicano (2014-2015)", en E. García Mendoza *et al.* (eds.), *Florecimientos algales nocivos en México*, Ensenada, CICESE, pp. 352-365.