



**UTEQ**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
DE QUERÉTARO



**POLITÉCNICA  
SANTA ROSA**



**SEMINARIO ESTUDIANTIL PROYECTO PAPIME PE210820**

**Sargazo: "Contribución de la química analítica desde la docencia e investigación formativa"**

**SARGAZO:**

**de Especie invasiva a Alternativa  
nutracéutica**

**Presenta: Caterin Gutiérrez Sánchez  
(gutcats@hotmail.com)**

**Tutora: Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar**

Ciudad Universitaria. CDMX a 12 de Junio 2020

# OBJETIVOS DEL TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN

Realizar la revisión de publicaciones científicas sobre la composición química de algas pertenecientes al género *Sargassum*

Identificar los compuestos considerados como nutraceuticos y sus cantidades que han sido reportados en muestras de sargazo

Encontrar áreas de oportunidad desde la óptica de la química analítica para el aprovechamiento del sargazo como nutraceuticos



# LA INVASIÓN DEL SARGAZO

Genero *Sargassum* abarca aproximadamente 400 especies

Mar de los sargazos (Montañez, 2014)



Tapete flotante de sargazo



Características morfológicas y fisiológicas

Formación de tapetes

Arribo en costas

Atracción de fauna

Competencia por recursos

Cambios en la biodiversidad

Daño económico

# MÁS QUE BASURA MARINA

MEDICINA ORIENTAL (China)  
(Addico et al. 2016)



USO RITUAL (Hawái)  
(Zubia et al. 2003)





# Minerales

## PAPEL DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

Tabla 1. Contenido elemental de especies de *Sargassum*. Elaboración propia

Referencia	Matanjan et. al (2009)	Kumar et al (2015)	Addico y deGraft-Johnson (2016)
Aplicación del estudio	Valor nutricional	Valor nutricional	Composición elemental
Especie analizada	<i>S. polycystum</i>	<i>S. wightii</i>	<i>Sargassum</i> sp.
Lugar de muestreo	Malasia	India	Ghana
Técnica analítica	Espectroscopía de absorción atómica	Espectroscopía de absorción atómica	Espectroscopía de absorción atómica
Unidades	mg/100 g dw	% en peso seco	ppm (mg/ Kg)
Fe	68.21 ± 0.03	0.447	2259.25
Zn	2.15 ± 0.00	1.5107	49
K	8371.23 ± 0.01	3.958	1.76
Ca	3792.06 ± 0.51	3.6831	
Na	1362.13 ± 0.00	2.2193	
Mg	487.81 ± 0.24	1.1126	
Cu	0.03 ± 0.00	0.0296	27.87

ÁREA DE OPORTUNIDAD  
Unificación de unidades de concentración



# Minerales

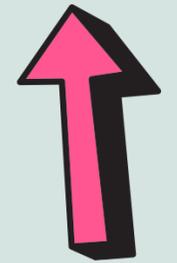
## PAPEL DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

Tabla 2. Contenido elemental de especies de *Sargassum*. Elaboración propia

Referencia	Matanjun et. al (2009)	Kumar et al (2015)	Addico y deGraft-Johnson (2016)
Aplicación del estudio	Valor nutricional	Valor nutricional	Composición elemental
Especie analizada	<i>S. polycystum</i>	<i>S. wightii</i>	<i>Sargassum</i> sp.
Lugar de muestreo	Malasia	India	Ghana
Técnica analítica	Espectroscopía de absorción atómica	Espectroscopía de absorción atómica	Espectroscopía de absorción atómica
Unidades	mg/ Kg	mg/ Kg	mg/ Kg
Fe	682.1	4,470	2,259.25
Zn	21.5	15,107	49
K	83,712.30	39,580	1.76
Ca	37,920.60	36,831	
Na	13,621.30	22,193	
Mg	4,878.10	11,126	
Cu	0.3	296	27.87

### 1) Condiciones ambientales

Salinidad  
Humedad relativa



### 2) Habilidad de enlace con polisacaridos

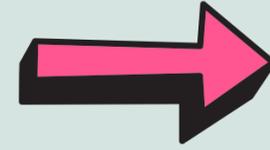
### 3) Contaminación del agua.

Concentración 4 a 20 mil veces mayor en células que en agua.

(Muragaiyan y Narasimman, 2012)

# Minerales

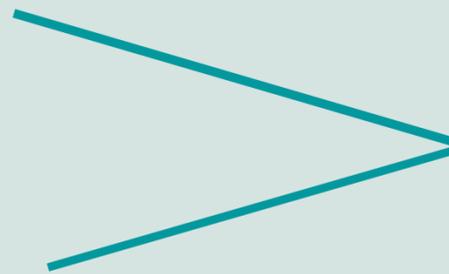
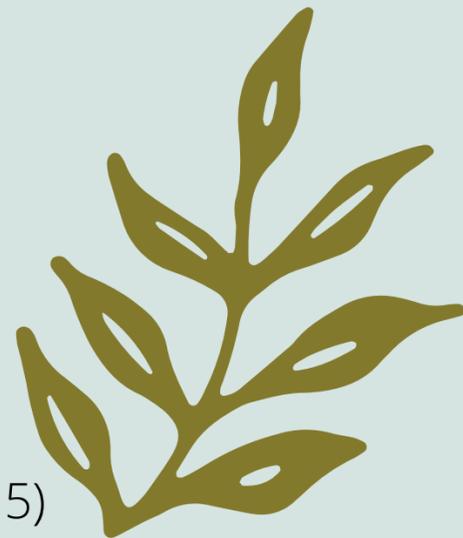
Requisitos nutricionales  
diarios



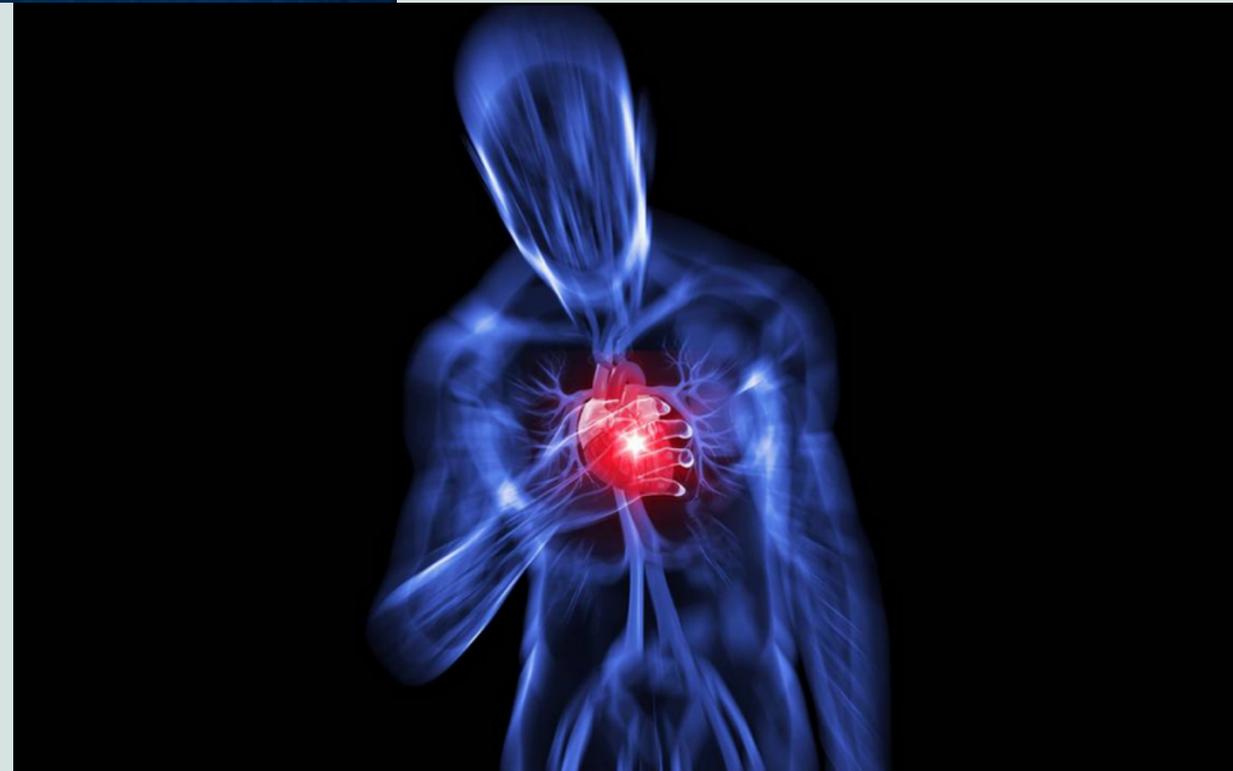
25 g de alga / día  
(Dietary Reference Intake)



Disminuye resgo de hipertensión (Na/K)  
Cofactores enzimaticos



# Ácidos grasos Omega 3 y 6



# Ácidos grasos Omega 3 y 6

Tabla 3. Perfil graso de diferentes especies de sargazo. Elaboración propia

Referencia	Matanjun et. al (2009)	Peng et. al (2013)	Narayan et al. (2005)		
Aplicación del estudio	Valor nutricional	Valor nutricional y actividad antiviral	Evaluación del perfil graso		
Especie analizada	<i>S. polycystum</i>	<i>S. naozhouense</i>	<i>S. marginatum</i>	<i>S. thunbergi</i>	<i>S. confusum</i>
Lugar de muestreo	Malasia	China	Japon e India		
Técnica utilizada	Cromatografía de gases				
Grasa	% peso seco				
	0.29	1.06	0.9	1.6	1.9
	% del total de los lipidos totales				
Ácidos grasos saturados	51.3	33.63	52.52	28.96	26.42
Acidos grasos monoinsaturados	28.36	10.42	20.67	14.81	12.82
Acidos grasos poliinsaturados	20.34	18.84	20.63	51.01	55.81
Ácidos grasos omega 6	9.4	13.24	13.77	17.09	30.8
Ácidos grasos omega 3	9.63	1.63	5.07	33.15	24.18
Relación w6/w3	0.98	8.12	2.7	0.5	1.3

**w6/w3 < 10**

OMS

Insaturación aumenta cuando la temperatura disminuye.

Mismas condiciones de tratamiento de muestra

# Fibra dietetica

- Prebiótico
- Hipoglucemiante
- Mejora transito intestinal

39.5 a 43 % en peso seco

Gravimetría

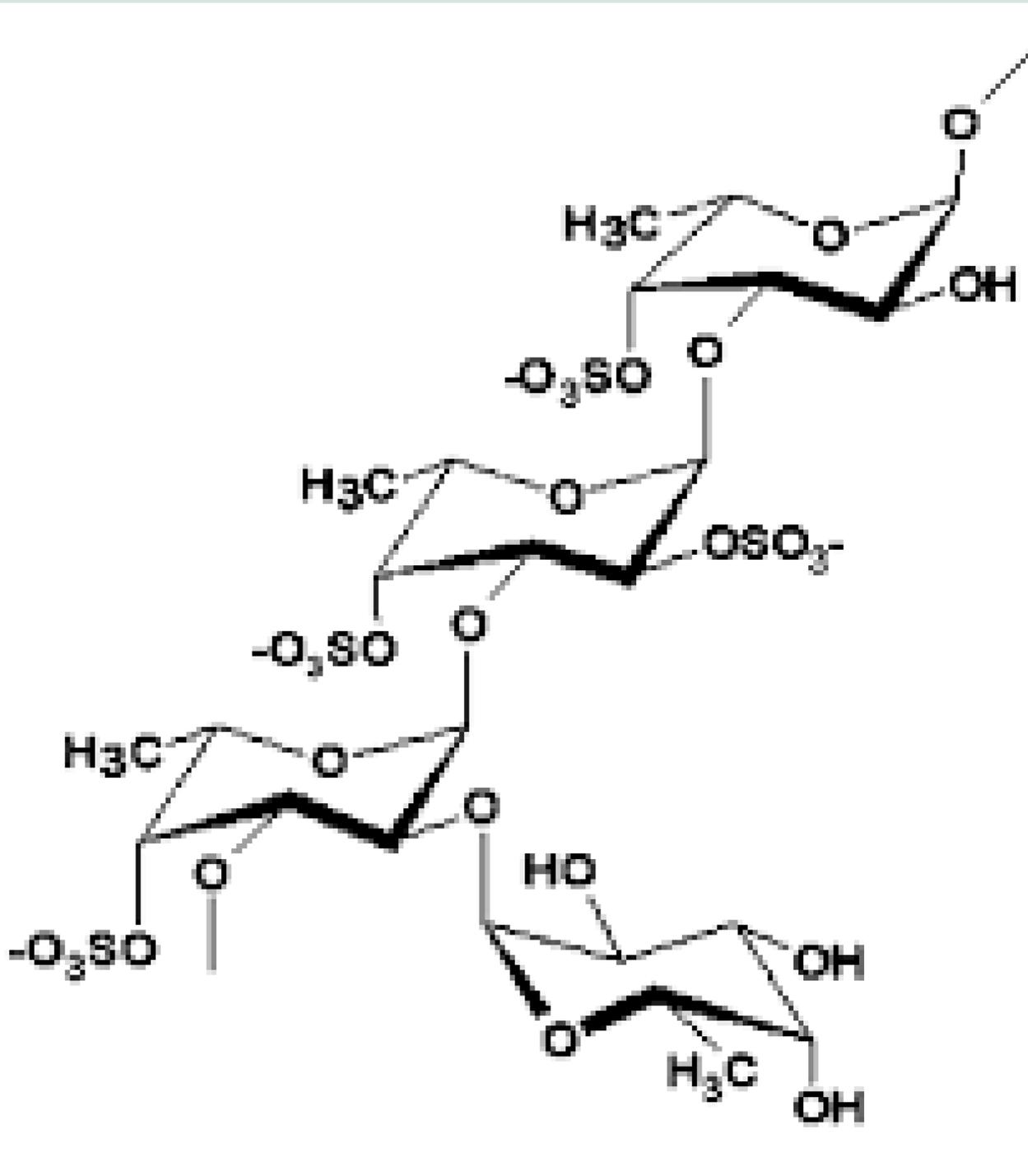


# Fucooidanos

Fucosa : galactosa : glucosa : xilosa : manosa : ramnosa

1 : 0.70 : 0.33 : 0.27 : 0.22 : 0.10.

HPLC (Flórez et al. 2017)



Antioxidantes,  
anticoagulantes,  
antitromboticos,  
antivirales

**65.9 a 87.9 g/Kg Sargassum  
muticum peso seco**

# Conclusiones

Las múltiples investigaciones mundiales sobre la composición química del sargazo permiten elucidar que su aprovechamiento como nutraceutico es viable. Tal que puede ser utilizado como materia prima para el desarrollo de productos alimenticios funcionales o bien para la extracción de los compuestos con actividad nutraceutica.

Se encontró que unificar las unidades de concentración y realizar comparación de resultados obtenidos mediante las mismas técnicas analíticas contribuye con la toma de decisiones sobre la especie de sargazo y otras condiciones ambientales a considerar para lograr obtener los mayores efectos en la salud.

---

*“Deja que la comida sea  
tu medicina, y la medicina sea tu comida”,  
-Hipocrates*

# Colaboradores

Maestra I. Zaldívar C.

Ing. J. A. Mtz.

Dra. F. Mercader Trejo (UPSRJ)

Dra. Ma. Teresa de J. Rodríguez S

Dr. J. C. Aguilar C.

Dr. J. Recillas M.

Dr. R. Herrera B. (UTEQ)

Dra. O. Zamora. Mtz.

Dra. M. Monroy B.

# Agradecimientos

Dr. J. de J. García Valdés

QFB G. García Rmz

# Referencias

- \*Balboa, E., Gallego-Fábrega, C., Moure, A. and Domínguez, H., 2015. Study of the seasonal variation on proximate composition of oven-dried *Sargassum muticum* biomass collected in Vigo Ria, Spain. *Journal of Applied Phycology*, 28(3), pp.1943-1953.
- \* Flórez-Fernández, N., López-García, M., González-Muñoz, M., Vilariño, J. and Domínguez, H., 2017. Ultrasound-assisted extraction of fucoidan from *Sargassum muticum*. *Journal of Applied Phycology*, 29(3), pp.1553-1561
- \*Luthuli, S., Wu, S., Cheng, Y., Zheng, X., Wu, M. and Tong, H., 2019. Therapeutic Effects of Fucoidan: A Review on Recent Studies. *Marine Drugs*, 17(9), p.487.
- \*Matanjun, P., Mohamed, S., Mustapha, N. and Muhammad, K., 2008. Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *Journal of Applied Phycology*, 21(1), pp.75-80.
- \*Narayan, B., Miyashita, K. and Hosakawa, M., 2005. Comparative Evaluation of Fatty Acid Composition of Different *Sargassum* (Fucales, Phaeophyta) Species Harvested from Temperate and Tropical Waters. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13(4), pp.53-70.
- \*Oyesiku, O. and Egunyomi., A. 2014. Identification and chemical studies of pelagic masses of *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon and *S. fluitans* (Borgesen) Borgesen (brown algae), found offshore in Ondo State, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 13(10), pp.1188-1193.
- \*Peng, Y., Xie, E., Zheng, K., Fredimoses, M., Yang, X., Zhou, X., Wang, Y., Yang, B., Lin, X., Liu, J. and Liu, Y., 2012. Nutritional and Chemical Composition and Antiviral Activity of Cultivated Seaweed *Sargassum naozhouense* Tseng et Lu. *Marine Drugs*, 11(12), pp.20-32.
- \*Rodríguez Rivera, V. and Simón Magro, E., 2008. *Bases De La Alimentación Humana*. Oleiros, La Coruña: Netbiblo.
- \*Rojas S, Lopera JS, Uribe A, Correa S, Perilla N, Marín JS. Consumo de nutraceuticos, una alternativa en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. *Revista Biosalud* 2015; 14(2): 91-103.  
DOI:10.17151/biosa.2015.14.2.9
- \*Valenzuela B, R., Tapia O, G., González E, M. and Valenzuela B, A., 2011. ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 (EPA Y DHA) Y SU APLICACIÓN EN DIVERSAS SITUACIONES CLÍNICAS. *Revista chilena de nutrición*, 38(3), pp.356-367.
- \*Zubia, M., Payri, C., Deslandes, E. and Guezennec, J., 2003. Chemical Composition of Attached and Drift Specimens of *Sargassum mangarevense* and *Turbinaria ornata* (Phaeophyta: Fucales) from Tahiti, French Polynesia. *Botanica Marina*, 46(6)