SARGAZO: APLICACIÓN EN TRATAMIENTO DE DIABETES

Proyecto PAPIME 2102820

Departamento de Química Analítica , Facultad de Química, UNAM / Estancia Estudiantil Clave: 1906

Presenta: Nuñez Valdés Fernando Arturo (Estudiante de Lic. Química de Alimentos, FQ, UNAM / nunezfer09@gmail.com

Tutora: Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar

Sargazo

Sargassum es un tipo de alga parda

- Se distribuye en ambientes marinos tropicales y subtropicales

-Forman esteras de algas flotantes

(Amador et al ., 2021).

Alga invasiva

Masiva invasión provoca:

Contaminación del mares

Alteración de ecosistema marino

Búsqueda de aplicaciones y usos.

(Amador et al., 2021).

Composición

Tabla 1. Composición nutricional de Sargassum sp. (base de peso seco)

Composición aproximada	*Sargassum sp.*
Humedad	88.56-89.39
Ceniza	41.28-41.52
Proteínas	6.21-8.54
Lípidos	0.25-0.30
Carbohidratos	3.79-7.25
Fibra bruta	22.09-24.54

Fuente: Dewinta et al 2020

*Composición varía: Por especie, temperatura, superficie del mar, fuerza de los vientos, entre otros.

Efectos observados por su composición:

Antioxidantes

Efecto hipoglucimiante

Protección de la piel

Antitumorales

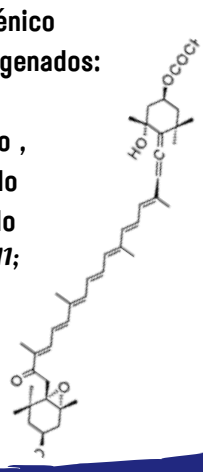
Anticoagulantes

Fucoxantina

Es un carotenoide que tiene un enlace alénico y grupos oxígenados:

- Epoxi
- Hidroxilo ,
- Carbonilo
- Carboxilo

(Kim et al., 2011; Bernal, 2018)



Fucoidan

-Heterolisacárido sulfatado

-Rico en fucosa y ácido sulfúrico

-Soluble en agua

Otros compuestos:

- Galactosa,
- Ramnosa
- Xilosa
- Manosa
- Ácido urónico

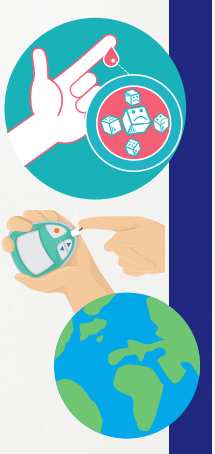
(Yuxi et al., 2021)

Diabetes

Enfermedad crónica más prevalente a nivel mundial , existen dos tipos: Diabetes tipo I y tipo II

Se caracterizan por la hiperglucemia:

- Aumento postprandial anormal de los
- niveles de glucosa en sangre.
- Toxicidad a las células β pancreáticas
- Secreción alterada de insulina



Diabetes tipo II

Representa más del 90% a nivel mundial

No depende de la administración de insulina por lo que no se puede tratar eficazmente

(Hwang et al., 2014).

Fucoidan y Fucoxantina importancia

-Efectos inhibidores de enzimas: α-amilasa y la α-glucosidasa (relacionadas con la glucosa)

-Efecto regulador de los metabolitos: adipocinas regulación positiva de la expresión del transportador de glucosa 4 (GLUT4)

(Miyashita et al., 2017; Etman et al., 2020)

Tecnología de extracción verde

Compuesto extraído: Fucoxantina

- Alta eficiencia y reducción de disolventes orgánicos
- Uso de disolventes verdes (lactato de etilo, limoneno, aceite de soya y aceite de girasol)

(Poojary et al., 2016; Nie et al., 2021)

¿Cómo se extraen?

Extracción con agua caliente (HWE)

Compuesto extraído: Fucoidan

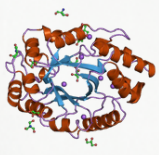
Se basa en la solubilidad del fucoidan en agua y su insolubilidad en etanol y otros solventes orgánicos*(Farhan et al., 2020).*

La extracción asistida por microondas (MAE)

Compuesto extraído: Fucoidan

Utiliza energía de microondas para calentar disolventes en contacto con una muestra *(Bernal,2018).*

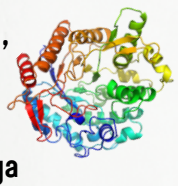
Extracción asistida por enzimas (EAE)



Compuesto extraído: Fucoidan

-Utiliza enzimas: β-glucosidasa, xilanasa, entre otras

-Degradan la pared celular y despolimerizan a los polisacáridos del alga *(Bernal, 2018).*



Extracción asistida por ultrasonido (EAU)

Compuesto extraído: Fucoidan y Fucoxantina

Sonido atraviesa un medio creando compresión y expansión. Además, hay producción y crecimiento de burbujas *(Bernal, 2018).*

Métodos más utilizados

Tabla 2. Rendimiento de extracción y composición físico-química de fucoidan por el método de extracción con agua caliente (HWE) y extracción asistida por ultrasonido (EAU).

Métodos	Rendimiento (%p/p)	Sulfato total (%p/p)	Fucosa total (%p/p)	Proteína total (%p/p)	Relación sulfato a fucosa	Actividad acuática	Color		
							Valor L*	Valor a*	Valor b*
HWE	10.59	17.55 0.06	26.210.95	16.640.73	0.67	0.1480.01	50.690.40	7.410.12	18.230.16
EAU	14.61	17.620.88	23.720.81	12.830.49	0.74	0.1910.02	57.960.16	9.230.16	22.390.07

Fuente: Fletcher et al., 2017

El rendimiento del método Extracción asistida por ultrasonido (EAU) para la extracción de fucoidan , proporciona un rendimiento mayor (14,61 g/100 g), que el método de extracción con agua caliente (HWE) (10,59 g /100g) *(Fletcher et al., 2017).*

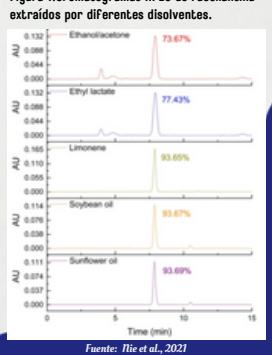
Extracción de solventes verdes por EAU

Los porcentajes representan el área de los picos de la fucoxantina.

El lactato de etilo tiene una alta capacidad de extracción de fucoxantina, como los disolventes orgánicos, y el limoneno y el aceite vegetal tienen una alta selectividad por la fucoxantina.

(Nie et al., 2021).

Figura 1.Cromatogramas HPLC de fucoxantina extraídos por diferentes disolventes.



Fuente: Nie et al., 2021

Agradecimientos

Proyecto PAPIME PE 210820

Dra. Araceli Peña A. (Jefa DQA)

Dra Minerva Monroy Colaboradores PAPIME

Comité académico de estancias estudiantiles

Coordinador de carrera Q.F.B. Juan Manuel Díaz Álvarez

Química de alimentos

Facultad de Química, UNAM

Ariana Morales

Alan Aban y Bertha Martínez, investigación previa

Caterin Gutiérrez Sánchez, estudiante de Lic. Química de Alimentos, FQ, UNAM

1.Amador, F., García, T., Alper, H., Rodriguez, V., Carrillo, D., 2021. Valorization of pelagic sargassum biomass into sustainable applications: Current trends and challenges. Journal of Environmetal Management, 283, 112013.

2. Bernal, J,. 2018. Efectos de enzimas comerciales sobre la liberación de compuestos fitoquímicos de subproductos agroindustriales y evaluación de sus propiedades funcionales. Centro de ciencias básicas, departamento de química. 9-17

3.Fletcher, H. R., Biller, P., Ross, A. B., Adams, J. M. M., 2017. The seasonal variation of fucoidan within three species of brown macroalgae. Algal Research, 22, 79–86.

4.Miyashita, K.,Hosokawa, M., 2017. Fucoxanthin in the management of obesity and its related disorders. Journal of Functional Foods, 36, 195–202.

5 Nie, J., Chen, D., Ye, J., Lu, Y., Dai, Z.,2021. Optimization and kinetic modeling of ultrasonic-assisted extraction of fucoxanthin from edible brown algae Sargassum fusiforme using green solvents. Ultrasonics Sonochemistry, 77.

6.Poojary, M. M., Barba, F. J., Aliakbarian, B., Donsì, F., Pataro, G., Dias, D. A., Juliano, P., 2016. Innovative Alternative Technologies to Extract Carotenoids from Microalgae and Seaweeds. Marine Drugs, 14(11), 214.

7.Yuxi, W., Luying, G., Hengsheng, Z., Chao, A., Yuyu. Z., Chao, Z., 2021. Opportunities and challenges of algal fucoidan for diabetes management. Trends in Food Science & Technology, 111, 628-641.