



# Sargazo ¿ Toxicidad o Inocuidad ?

Depto. Química Analítica  
Estancia Esrudiantil (1906)

Alumno: Santiago De Rosas Paulina, carrera QA  
Tutora: Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar



El sargazo ha estado presente en el Caribe siempre, pero desde 2011 ha llegado de manera masiva a las paradisíacas costas mexicanas.



Siendo dos especies las que están asociadas a este fenómeno: *Sargassum natans* y *S. fluitans*,



Se reportan las aplicaciones y potencial de las macro-algas marinas documentadas desde el año 13000 AC (Nutrición y salud en Chile), en el año 0 – 300 DC (uso medicinal en Grecia, como fertilizante en Roma y suplemento alimenticio en Japón.



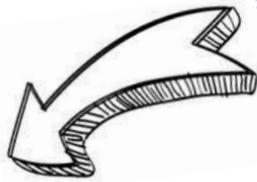
Las algas pardas destacan por su capacidad de acumulación de metales, ya que su pared celular es rica en polisacáridos (azúcares), que son sitios donde se acumulan estos. Por lo que pueden presentar riesgos potenciales para la salud. (Fourrest & Volesky, 1997)



Se requieren estudios debido al contenido preocupante de arsénico pelágico reportado en la literatura.

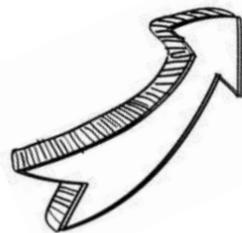
## ¿Qué son los metales pesados ?

Elementos no-esenciales denominados incorrectamente "tóxicos"



**La toxicidad** (capacidad intrínseca de una sustancia química para causar daño a los seres vivos desde el organismo individual hasta el ecosistema) ( Semarnat, 2013) se presenta cuando el nivel de concentración de estos elementos en el organismo excede el nivel de tolerancia, pero no provocan desórdenes en el organismo cuando se encuentran en baja concentración.

**El Al, Cd ,Pb, y Hg,** son contaminantes ambientales procedentes, mayoritariamente, de las actividades antropogénicas, estos metales son tóxicos incluso en pequeñas cantidades.



Llegan a los alimentos por fuentes antropogénicas (uso de fertilizantes, actividad industrial, plaguicidas o biocidas , fertilizantes, aguas residuales, etc) o por fenómenos naturales (erosión, actividad volcánica, etc), son de naturaleza acumulativa y no presentan función alguna en el organismo.

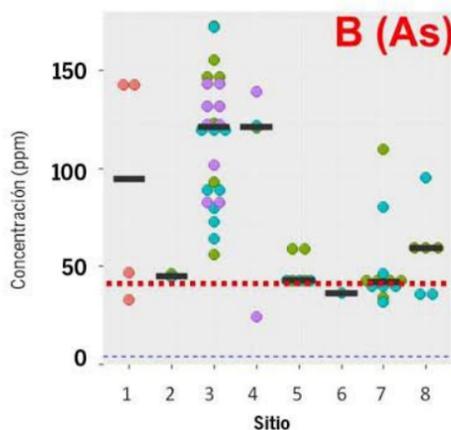
Son un bioindicador de contaminación marina

Las demandas que acompañan al crecimiento de la población requieren fuentes de alimentos alternativas y sostenibles como, por ejemplo, las algas marinas. Sin embargo, la inocuidad de los productos derivados de algas marinas debe abordarse primero antes de generalizar su consumo humano.

**Inocuidad:** Lo que no hace o causa daño a la salud.

## Concentraciones de elementos en sargazo pelágico a lo largo de la costa del caribe Mexicano.

Rosa E. Rodríguez-Martínez<sup>1\*</sup>, Priyadarsi D. Roy<sup>2\*</sup>, Nuria Torrescano-Valle<sup>1</sup>, Nancy Cabanillas-Terán<sup>3,4</sup>, Silvia Carrillo-Domínguez<sup>5</sup>, Lúgía Collado-Vides<sup>6</sup>, Marta García-Sánchez<sup>7\*</sup> and Brigitta I. van Tussenbroek<sup>1</sup>



Límite tóxico alimentos

\*Elementos medidos con (XRF) no destructivo.

Es un método analítico de alta precisión, con la ventaja de ser no destructivo en la mayoría de las aplicaciones y de poder preparar la muestra de manera simple.

\*63 muestras de sargazo

\*28 elementos medidos

El 86% presentó concentraciones de As por encima de la concentración máxima permitida para algas marinas que se utilizarán como alimento para animales según la normativa europea (40 ppm ; UE, 2019).

El 100 % de las muestras estuvo por encima de la concentración máxima permitida para suelos agrícolas en México (22 ppm; NOM-147-SEMARNAT-SSA1-2004).

La toxicidad del As depende de su forma química, siendo el As inorgánico (estado trivalente As III y estado pentavalente As V) considerado tóxico (eg. Yuan et al., 2007 , Circuncisão et al., 2018),

En humanos la toxicidad crónica con arsénico causa lesiones en piel y lesiones vasculares en sistema nervioso e hígado. Las complicaciones agudas pueden ser letales.

En un caso fatal, se describieron niveles de arsénico en sangre superiores a 3 mg/l.

No hay legislaciones específicas para el consumo de algas y productos derivados en la mayoría de países.

Por lo que se requiere de más estudios sobre el análisis de metales pesados, antes de usar el sargazo en las industrias alimentarias para determinar si cumple con las pautas de las instituciones y organizaciones internacionales (es decir, la FAO, la OMS).

En el presente estudio el arsénico total en la mayoría de las muestras superó el límite establecido para su uso como alimento para animales en Europa y para suelo agrícola en varios países.

### Agradecimientos académicos:

coordinador de CAEEQA, Dr. J.M. Díaz Álvarez y a la Dra. Araceli Peña A (Jefa Depto. de Q. Analítica)

### Bibliografía

-Fourrest E , Volesky B . 1997\_ Propiedades del alginato y biosorción de metales pesados por algas marinas Bioquímica aplicada y Biotecnología 67 :215-226  
Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes -DOF.  
NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.  
Paz Montelongo, S. (2018) Determinación de metales y elementos traza en algas, evaluación nutricional y toxicológica. Tesis doctoral. Universidad de la Laguna, España.

Rodríguez-Martínez, RE, et al (2020). Element concentrations in pelagic Sargassum along the Mexican Caribbean coast in 2018- 2019. PeerJ Life and Environment Feb 26;8:e8667 8

Reglamento (UE) 2019/1869 de la Comisión, de 7 de 2019, por el que se modifica y corrige el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los contenidos máximos de determinadas sustancias indeseables en la alimentación animal

Yuan CG , He B , Gao EL , Lü JX , Jiang GB . 2007\_ Evaluación de métodos de extracción para especiación de arsénico en suelo contaminado y mineral podrido mediante análisis HPLC-HG-AFS. Microquímica Acta 159 :175-182