

Balance de masas durante el proceso de degradación del sargazo pelágico del Caribe mexicano, hacia la estimación de riesgos futuros

Jorge Arturo Dominguez Maldonado ¹, Raúl Tapia Tussell ² y Sara Elena Solis Pereira ^{3,*}

¹ Dirección de Gestión Tecnológica, Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

² Unidad de Energía Renovable, Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

³ Departamento de ingeniería química y bioquímica, Tecnológico Nacional de México /IT de Mérida, Av, Tecnológico Km 4.5 S/N 97118 Mérida Yucatán, México.

* Autor de correspondencia: sara.sp@merida.tecnm.mx

Área de participación (Procesos fisicoquímicos). Ponencia Virtual.

Recibido: 22 de agosto de 2023 Aceptado: 5 de octubre de 2023 Publicado: 23 de noviembre de 2023

Palabras clave: Lixiviados, biomasa de sargazo, daño ambiental en el Caribe

Introducción. En la última década, la llegada excesiva de sargazo pelágico al Caribe ha causado graves daños a la economía en el sector turístico de varios países (Vázquez-Delfín et al., 2021). Sin embargo, existe un daño que aún no ha sido valorado y medido, hablamos de daños potenciales, cambios en el medio ambiente, debido a la continuidad de los eventos en el tiempo. En el 2019 Wang y colaboradores hicieron una estimación de 20 millones de toneladas de sargazo para la parte del Atlántico (Wang et al., 2019), lo cual nos ofrece una panorámica del problema actual. En este trabajo se realizó un balance de masas sobre la degradación natural de sargazo pelágico durante 150 días midiendo todos los parámetros involucrados en su degradación natural.

Materiales y Métodos. Las muestras de sargazo se colectaron a lo largo de la costa de Puerto Morelos Quintana Roo, México, se lavaron y mantuvieron en recipientes estériles. Se colocaron 300 gramos de sargazo fresco en reactores cónicos y fueron sometidos a degradación ambiental durante 150 días. Posteriormente, se colectaron los lixiviados producidos, se analizaron los gases producidos y se caracterizó la biomasa del sargazo como se observa en la Figura 1. La determinación de humedad, cenizas y lignina se realizaron por triplicado usando los métodos ASTM D4442, NREL/TP-510-42,622, y el NREL/TP-510-42618 del Laboratorio Nacional de Energías Renovables (NREL); el CO₂, metano y H₂S en un analizador portátil Biogás 5000 y el contenido elemental por medio de un analizador (CHONS) Thermo modelo Flash 2000.

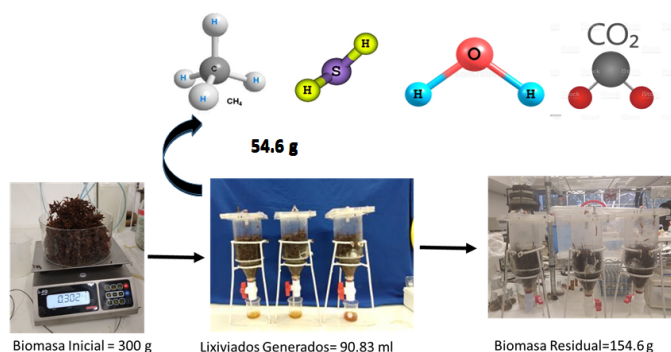


Figura 1 Estrategia experimental para el balance de masas de la degradación de la biomasa del sargazo

Resultados. En la caracterización de sargazo, se puede observar que el sargazo al ser una macroalga tiene mucha agua, es por ello que el contenido de agua inicial que era de 86.15 %, no disminuyó significativamente después de los 150 días. Se obtuvo una biomasa residual de 154.6 g con un contenido de humedad de 82.65 %, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Caracterización de la biomasa de sargazo pelágico antes y después de 150 días de degradación.

| Parámetro | Inicio (0 días) | Final (150 días) | Diferencia |
|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| masa (g) | 300 | 154.6 | 146 |
| Lixiviados (mL) | Inicio | 90.83 | 90.83 |
| C (%) | 32.47 | 23.27 | 9.2 |
| H (%) | 4.87 | 2.51 | 2.36 |
| S (%) | 0.91 | 1.7 | -0.79 |
| N (%) | 1 | 2.76 | -1.76 |
| Humedad (%) | 86.15 | 82.6 | 3.55 |
| Cenizas (%) | 24.48 | 26.34 | -1.86 |
| Lignina (%) | 30.137 | 17.99 | 12.147 |

Con los datos obtenidos de la Tabla 1, se planteó el modelo para el balance de masas para la degradación de sargazo a temperatura ambiente. (Figura 2). El balance de masa indicó que se perdió 145.4 g de la biomasa en peso, de los cuales 90.83 g fueron lixiviados y 54.6 g se perdieron como vapor de agua, CO₂, metano, y H₂S.

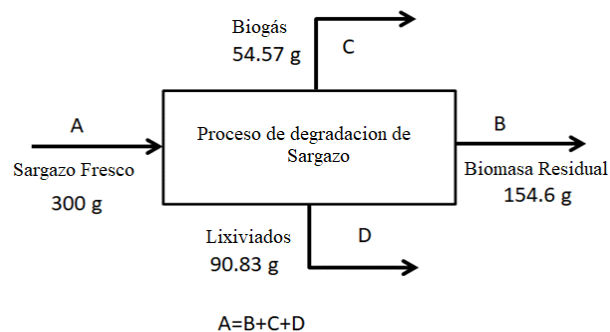


Figura 2. Modelo del balance para la degradación del sargazo pelágico, a temperatura ambiente.

Conclusiones. El sargazo perdió más del 48 % de su biomasa después de 150 días. Será importante escalar en el tiempo los impactos que trae al ambiente y se podría modelar en un software de análisis de ciclo de vida como el SIMAPRO.

Bibliografía.

- Vázquez-Delfín, E., Freile-Pelegrín, Y., Salazar-Garibay, A., Serviere-Zaragoza, E., Méndez-Rodríguez, L. C., & Robledo, D. (2021). Species composition and chemical characterization of Sargassum influx at six different locations along the Mexican Caribbean coast. *Science of the Total Environment*, 795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148852>
- Wang, M., Hu, C., Barnes, B. B., Mitchum, G., Lapointe, B., & Montoya, J. P. (2019). The great Atlantic Sargassum belt. *Science*, 364(6448), 83–87. <https://doi.org/10.1126/science.aaw7912>