

Varamientos de algas sargazo en el Caribe

¿Cómo combinar conocimiento, innovación y gobernanza para una gestión sostenible?

Desde hace una década, los varamientos de sargazo en el Atlántico tropical implican grandes desafíos ecológicos y socioeconómicos. Pese a la movilización de los científicos sobre este tema, el panorama de la investigación sigue estando fragmentado y los estudios de impacto revelan una necesidad creciente de acción pública (Julia *et al.* 2025). Este artículo presenta una evaluación de la situación de los conocimientos actuales y discute los grandes desafíos a los que los decisores se enfrentan en la región del Caribe.

¿Qué se sabe sobre el sargazo hoy en día?

El sargazo es un conjunto de algas pardas presentes en muchos mares del mundo. La mayoría están asentadas en el lecho marino y rara vez se desplazan. No obstante, dentro de la familia de las algas sargazo existen dos especies llamadas holopelágicas, es decir, que flotan en la superficie del océano durante todo su ciclo de vida: las *Sargassum fluitans*^[1] y las *Sargassum natans*^[2]. Actualmente, estas dos especies están presentes en las Antillas. Desde hace cientos de años, estas algas estaban concentradas en el Mar de los Sargazos. El propio Cristóbal Colón las observó al llegar a América. En 2009-2010, tras una anomalía prolongada de los vientos del oeste, formaron el «Gran cinturón de sargazo del Atlántico» (*Great Atlantic Sargassum Belt* [GASB]) (véase la figura 1). Desde el 2011, transportadas por las corrientes y los vientos, se desplazan del golfo de Guinea al golfo de México, recorriendo miles de kilómetros en forma de grandes balsas. En este GASB, el calentamiento de las aguas, los *upwellings* (o surgencias: ascenso de aguas frías desde el fondo del océano hacia la superficie), el polvo del Sáhara cargado de nutrientes transportado por los vientos y los nutrientes procedentes de las cuencas hidrográficas y que están transportados por los grandes ríos costeros de la región (Amazonas, Congo, Orinoco, etc.), constituyen fuentes de nutrientes que les permiten crecer año tras año. Durante su trayecto, cuando derivan cerca de las costas, una parte de estas algas se queda varada en las costas del Caribe, de África Central y de África Occidental.

[1] Clasificación científica: *Sargassum fluitans* (Børgesen) Børgesen 1914

[2] Clasificación científica: *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon 1828

Autores

Hugo JULIA (IRD)

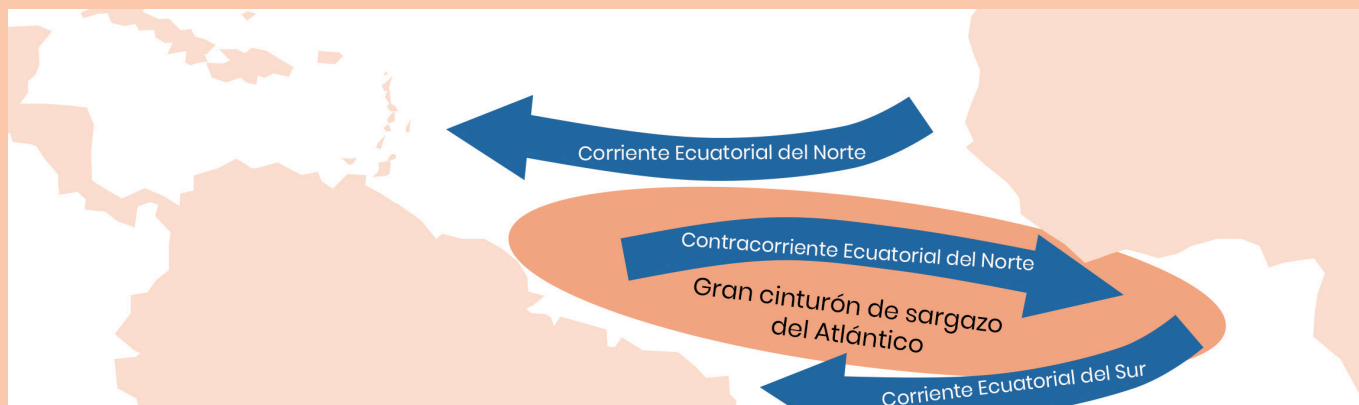
Cristèle CHEVALIER (IRD)

Frédéric MÉNARD (IRD)

Dakis-Yaoba OUÉDRAOGO (Investigadora independiente)

Marine CANESI (AFD)

Figura 1- El gran cinturón de sargazo del Atlántico:
Mar de los Sargazos y principales corrientes en el Atlántico Norte



La nueva zona de sargazo: el gran cinturón de sargazo se encuentra en el Atlántico, al sur del Caribe.

Fuente: Cristèle Chevalier.

Detección y previsión de los varamientos de sargazo

En el mar, este sargazo se observa principalmente a partir de imágenes de satélite, en las cuales las balsas se detectan por su firma espectral. Estos datos, combinados con modelos oceanográficos y meteorológicos, permiten anticipar sus trayectorias a escala regional, con una precisión que varía de unos días a unos meses. A escala local, diversos sistemas de alerta permiten anticipar los varamientos. Estas previsiones a corto y largo plazo representan un gran desafío porque permiten anticipar las medidas de prevención y orientar los esfuerzos de gestión y de potenciales opciones de valorización de este recurso. No obstante, la variabilidad de los desplazamientos, del crecimiento y de la mortalidad de estas algas hace que las previsiones a veces sean inciertas y que se requieran más investigaciones. Además, la mayoría de los estudios se realizan a gran escala y pocos analizan la dinámica con resoluciones más altas, lo que limita la previsión a corto plazo (que precisamente sería necesaria para afinar la gestión y la recolección en el mar). De igual modo, las observaciones por imágenes de satélite están sujetas a numerosos sesgos (como el «*glint*»: la reflexión del sol en el agua, los bordes de nubes, etc.) que conviene reducir. Por ejemplo, los análisis combinados entre distintos sensores permitirían afinar las observaciones.

En la tierra, su detección se basa más bien en diversos métodos *in situ*: controles, encuestas con regularidad en las playas, análisis sistemático de los datos procedentes de las redes sociales, etc. Asimismo, para cartografiar su extensión a lo largo del litoral, también se están probando otras técnicas *in situ*, como cámaras costeras fijas (generalmente asociadas a algoritmos de procesamiento automático de imágenes) o las imágenes aéreas (con drones, UAV^[3] o helicópteros). Además, los varamientos se pueden detectar indirectamente mediante sensores de gases, que miden las emisiones de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y de amoníaco (NH_3) generadas durante la descomposición de la biomasa. Sin embargo, este método se utiliza poco (sólo se conocen dos estudios hasta la fecha), en gran parte debido al despliegue limitado de estos sistemas.

¿Cuáles son los impactos de estos varamientos?

Como oasis en medio del océano, el sargazo, en el mar, es un refugio para el desarrollo de una fauna y una flora abundantes. En la tierra, aunque también pueden albergar una biodiversidad rica, sus varamientos masivos afectan tanto al medio ambiente como a las poblaciones costeras.

Desde una perspectiva ecológica, estos varamientos, por ejemplo, pueden impedir que las tortugas marinas excaven su nido o hacer que, al cubrirlos, bloqueen a las crías en el momento de la eclosión de los huevos. De la misma manera, los cangrejos, las comunidades de peces, los moluscos, los erizos de mar o los gusanos, se pueden ver perturbados por tales llegadas masivas.

Su descomposición afecta también a la calidad de las aguas, haciéndolas más turbias, a menudo hipóxicas^[4], e incluso las contamina. En el peor de los casos, esto puede tener consecuencias irreversibles para los arrecifes de coral, las praderas marinas y los manglares. Al degradarse, el sargazo también libera los metales pesados que haya acumulado a lo largo de su trayecto en el mar y produce gases tóxicos (sulfuro de hidrógeno y amoníaco).

Estos varamientos también suponen molestias (olores nauseabundos, toxicidad, degradación del paisaje, corrosión del material electrónico) a las que las comunidades deben adaptarse. Entre otras cosas, provocan numerosos problemas de salud: dolores de cabeza, mareos y náuseas, irritación de los ojos, de la nariz, de la garganta y de los pulmones. Los efectos pueden ser lo suficientemente graves como para aumentar la tasa de hospitalización. Dado que los varamientos masivos de sargazo son un desafío reciente, existen pocos datos sobre los efectos relacionados con una exposición a largo plazo –actualmente, sólo un hospital en Martinica está estudiando sus impactos sanitarios potenciales. Asimismo, se ha demostrado que existe una variación en la composición del sargazo en el espacio y en el tiempo. ¿Su impacto depende de su composición o no depende? Harían falta estudios más profundos para comprender mejor esto.

[4] El agua se dice que está turbia cuando no está clara debido a numerosas partículas en suspensión. La turbidez aumenta la densidad de las aguas y, en ciertos casos, puede provocar corrientes. Por su parte, la hipoxia es una disminución de la cantidad de oxígeno que puede afectar a la vida marina.

[3] *Unmanned aerial vehicle* (vehículo aéreo no tripulado).

Finalmente, estos varamientos impactan negativamente la economía de los territorios afectados. Los estudios ponen de manifiesto un cambio en las actividades turísticas, que puede traducirse, por ejemplo, en la disminución de las reservas (-35 % en México durante el primer semestre de 2018), en una caída del turismo de playa, en un aumento de la afluencia a zonas interiores o, igualmente, en perturbaciones de las pesquerías ocasionadas por la degradación del material y el cambio en las especies capturadas.

Valorizar el sargazo: ¿qué avances se han logrado? ¿qué limitaciones hay?

El sargazo representa una biomasa significativa de varios millones de toneladas al año, en promedio. Una vez recolectado, existen numerosas posibilidades de valorización, tales como la transformación en compost, en comida para los animales, en producción de energía, en productos farmacéuticos y cosméticos, en biomateriales o incluso en biorremediación^[5]. Exceptuando la biorremediación, estudiada desde los años noventa, estos temas surgen sobre todo a partir del 2011, impulsados por investigadores mexicanos y caribeños en respuesta a los grandes varamientos (véase la figura 2).

No obstante, persisten varios desafíos, entre ellos:

- la extracción y la gestión de los productos tóxicos para valorizar la materia prima y garantizar que los productos creados no sean tóxicos. De hecho, la composición de las algas varía: además de la materia orgánica, contienen metales pesados (incluyendo el arsénico) y a veces contaminantes, como la clordecona, cuyas concentraciones a menudo superan las reglamentaciones;
- la estacionalidad del fenómeno (presentes principalmente durante 6 meses al año en estos territorios), lo que complica la elaboración de un plan de acción fiable;
- la recolección del sargazo en el mar que requiere conocer con precisión su localización en un momento dado.

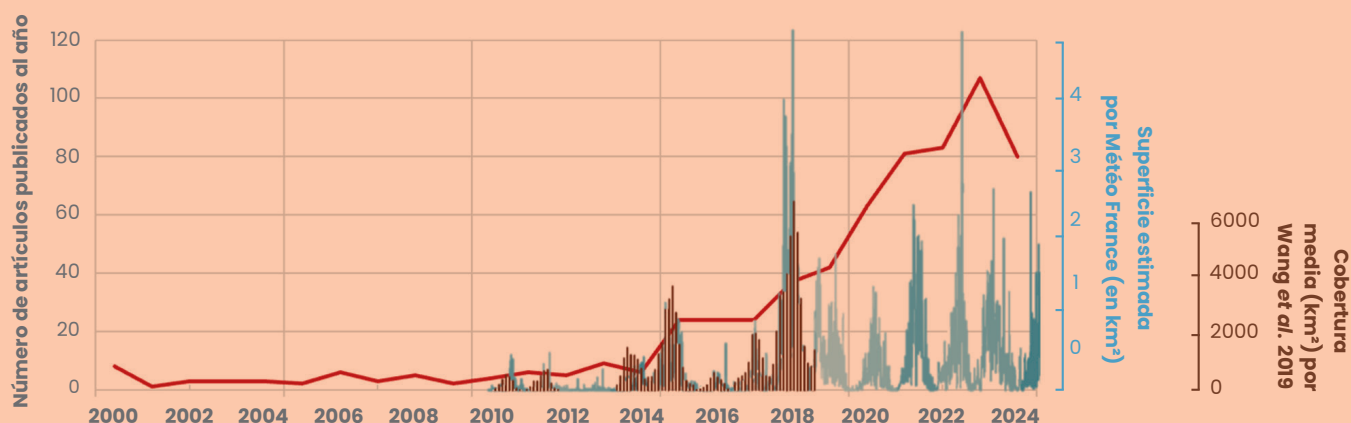
Los niveles de desarrollo de estas cadenas de valor varían según los desafíos a afrontar. Aunque la mayoría siguen siendo exploratorias, otras han llegado a la fase piloto, pero pocas están en marcha debido al coste del tratamiento y a los aspectos jurídicos. Algunos gobiernos están poniendo en marcha proyectos piloto y esperan poder crear nuevas cadenas de valor económicas basadas en este recurso^[6].

De la ciencia a la acción: ¿hacia una gobernanza regional del sargazo?

Frente a la magnitud del fenómeno y la falta de recomendaciones científicas claras, los gobiernos han multiplicado las acciones para afrontar esta nueva realidad. México sigue siendo el país más activo en materia de gestión, seguido de las Antillas Francesas y de Estados Unidos. Por ejemplo, en el 2018, el gobierno francés invirtió 6 millones de euros en la recogida y el almacenamiento de las algas varadas (Joseph, Kamwa, Mathouraparsad y Canesi 2025). Sin embargo, estas estrategias siguen siendo fragmentadas y mayoritariamente locales o nacionales. Se suelen desplegar a escala de una isla, o incluso de un municipio: recolección manual o mecanizada en las playas, colocación de barreras flotantes, recolección en el mar o, a la inversa, prohibición de retirarlas para preservar las dunas costeras, como en Texas. La diversidad de estos enfoques ilustra la ausencia de un marco de coordinación a escala regional.

En el ámbito internacional, varias instituciones –ONU, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), Mecanismo Regional de Pesca del Caribe (CRFM)– han formulado recomendaciones y esbozado planes de gestión regionales, especialmente en el marco del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas. Y aun así, hasta la fecha, ninguna política vinculante ni instrumento jurídico global regula la cuestión del sargazo. El panorama reglamentario sigue estando fragmentado, dando lugar a respuestas dispares según las capacidades y las prioridades nacionales.

Figura 2 – Número de publicaciones científicas al año en relación con las cantidades de sargazo



Fuente: modificado según Julia *et al.* 2025 (datos: para las cantidades de sargazo en el océano Atlántico: Wang *et al.* 2019; para las Antillas: Météo France).

[5] Se trata de un proceso de descontaminación biológica que permite la eliminación de los residuos recurriendo a microorganismos específicos.

[6] Por ejemplo, la GIZ ha desarrollado un proyecto para producir y utilizar biogás obtenido del sargazo para abastecer un hotel en México.

Mientras que Francia y sus territorios de ultramar han desarrollado dispositivos de mitigación y de valorización, muchos otros países aún no disponen de las infraestructuras necesarias para una respuesta eficaz.

El estatus jurídico del sargazo sigue siendo impreciso y, además, varía según los países: recurso biológico en mar abierto, residuo en la costa y, una vez varado, materia prima potencial... Esta ambigüedad frena el establecimiento de cadenas de valor sostenibles y complica la cooperación regional.

Estas conclusiones invitan a reflexionar sobre nuevos modos de gobernanza. Un enfoque coordinado, transfronterizo y adaptativo permitiría armonizar los marcos reglamentarios, poner en común los conocimientos y apoyar estrategias a largo plazo. Más allá de la gestión de crisis, se trata de construir una visión compartida: transformar un «bien común negativo» en un desafío de cooperación regional y de innovación sostenible.

Bibliografía

Joseph, Gilles, Eric Kamwa, Sébastien Mathouraparsad y Marine Canesi.

2025. *Des usagers prêts à s'engager contre les échouements de sargasses pour préserver l'environnement.* Dialogues de politiques publiques 71. París: Éditions Agence française de développement.

Julia, Hugo, Dakis-Yaoba Ouédraogo, Cristèle Chevalier, Valérie Stiger-Pouvreau, Julien Jouanno, Victor

David, Adán Salazar-Garibay et al. **2025.** *Sargassum beachings challenges in the Western Atlantic: A scoping review.* Research Paper 367. París: Éditions Agence française de développement.

Wang, Mengqiu, Chuanmin Hu, Brian B. Barnes, Gary Mitchum, Brian Lapointe y Joseph P. Montoya. **2019.**

"The great Atlantic Sargassum belt". *Science* 365 (6448): 83-7. <https://doi.org/10.1126/science.aaw7912>.

Agence française de développement (AFD)
5, rue Roland Barthes | 75012 París | France
Director de la publicación Rémy Rioux
Director de la redacción Thomas Mélonio
Diseño gráfico MeMo, Julie Gilles, D. Cazeils
Diseño y producción PUB
Traducción María Consuelo Manzano Ortiz

Depósito legal 4º trimestre de 2025 | ISSN 2271-7404
Créditos y licencias
Licencia Creative Commons CC-BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
Impreso por el Departamento de Reprografía de la AFD.

Los análisis y las conclusiones de este documento se formulan bajo la responsabilidad de sus autores: no reflejan necesariamente el punto de vista de la AFD o de sus instituciones colaboradoras.

