



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación
Dirección de Estrategia Tecnológica
Subdirección Reducción y Prevención de Riesgos

Reporte del Webinar permanente “Sargazo, actualidad y retos”, segundo capítulo “Sargazo en el Caribe mexicano, avances científicos y tecnológicos”.

Fechas: Sesión 1: 02 de mayo de 2023
Sesión 2: 03 de mayo de 2023
Sesión 3: 04 de mayo de 2023
Sesión 4: 08 de mayo de 2023

Modalidad: Online

Instituciones participantes:

- Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).
- Universidad Autónoma de Campeche (UACAM).
- Universidad Anáhuac Mayab, Yucatán.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt).
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI).
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE).
- El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) en la unidad Chetumal-Quintana Roo.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Justificación

Ante la problemática que representan los arribazones masivos de sargazo en el Caribe mexicano, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) ha impulsado iniciativas, proyectos y sinergias en diversos sectores de la población. Con lo anterior, se buscan soluciones para un correcto manejo y aprovechamiento, disminuir lagunas de conocimiento y crear estrategias robustas de mitigación ante los riesgos socio ambientales que este fenómeno conlleva.

En este tenor, a través de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación, el Consejo impartió el Webinar permanente “Sargazo, actualidad y retos”, cuyo segundo capítulo “Sargazo en el Caribe mexicano, avances científicos y tecnológicos”, busca promover espacios de diálogo y difusión para comunicar los resultados y focalizar los diversos esfuerzos realizados, así como continuar abordando la problemática con mayor eficiencia.

Objetivo general

Crear un espacio de diálogo entre expertas y expertos que ayude a la difusión de los proyectos que enmarcan las acciones que realiza el Conahcyt para hacer frente al sargazo. En cada una de las sesiones se dará a conocer los resultados integrales de las investigaciones realizadas, las cuales han permitido la generación y compilación de información importante para atender la problemática en torno a los arribazones masivos de sargazo en el Caribe mexicano.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

SESIÓN 1

La primera sesión, *Entendiendo el origen del sargazo, oportunidades para su uso y aprovechamiento*, cuenta con más de 1 873 visualizaciones en los canales oficiales del Consejo y tiene como meta exponer los resultados obtenidos a partir de algunas de las investigaciones apoyadas por el Conahcyt, como el proyecto titulado “*Estudios técnicos de caracterización de sargazo orientados a la generación de normatividad asociada a riesgos y a su potencial aprovechamiento productivo*”.

Canales oficiales

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=DxnMqKIYCGw>

Facebook: <https://www.facebook.com/ConahcytMX/videos/sesi%C3%B3n-1-entendiendo-el-sargazo-opportunidades-para-su-uso-y-aprovechamiento/1224154841802475>

Primer bloque: “Divulgación de los resultados obtenidos”

Destinado a la presentación de los resultados del proyecto *Estudios técnicos de caracterización de sargazo orientados a la generación de normatividad asociada a riesgos y a su potencial aprovechamiento productivo*, el cual está enfocado en los efectos ambientales y ecológicos que ha generado la presencia de sargazo en las costas mexicanas, así como sus posibles efectos en la salud humana. Además, se exponen los mecanismos para su potencial uso como materia prima.

Ponente: Dra. Rosa M. Leal Bautista, Investigadora en la Unidad de Ciencias del Agua del CICY.

Tema: Estudios técnicos de caracterización de sargazo orientados a la generación de normatividad asociada a riesgos y a su potencial aprovechamiento productivo.

La Dra. Rosa Leal Bautista, junto con su equipo de investigadores del CICY, dieron a conocer los resultados alcanzados durante el desarrollo de su proyecto. El objetivo de su investigación fue determinar el impacto del sargazo en el ecosistema y su idoneidad como materia prima; evaluar los procesos mecánicos y físicos que puedan facilitar el almacenamiento de sargazo; establecer propuestas para desarrollar condiciones de disposición final, así como validar los métodos analíticos en el estudio de dicha macroalga.

La Dra. Rosa Leal mencionó que existe una gran diversidad con un notable recambio de especies asociadas al sargazo. Estas especies varían espacio-temporalmente, por lo que se sugiere esperar a que se desprendan los períodos juveniles, antes de acciones de colecta masiva del sargazo. Respecto a la evaluación de parámetros físico-químicos y composición del agua donde se encuentra el sargazo, se encontró que existen bacterias y otros microorganismos que pueden conllevar una afectación en la salud humana. También se analizaron los lixiviados del sargazo, hallando altas cantidades de arsénico. Se concluyó que la carbonización del sargazo añade valor a la biomasa, ya que, con los pretratamientos adecuados, puede producir energía. Pero mientras no exista un aprovechamiento óptimo de la macroalga, se deben contar con más y mejores sitios de disposición final, así como una trazabilidad completa del sargazo para su aprovechamiento como materia prima.



Segundo bloque: “Panel de socialización y participación”

A partir de preguntas detonadoras, se abordaron diferentes subtemas relacionados con la importancia e implicaciones del sargazo en diferentes ámbitos. Se buscó la participación por parte del grupo de trabajo de acuerdo con su especialidad y participación en el proyecto.

Ponentes:

- Dr. José Adán Caballero Vázquez, investigador en la Unidad de Ciencias del Agua del CICY.
- Dr. Raúl Tapia Tussell, investigador titular del CICY.
- Dr. Jorge Carlos Ruiz Ruiz, profesor-investigador de la Universidad Anáhuac Mayab.
- Dra. Rosa M. Leal Bautista, investigadora en la Unidad de Ciencias del Agua del CICY.

Algunas de las repuestas por parte de los ponentes fueron:

- Ya se tienen bases más sólidas en el tema, aunque la complejidad del sargazo como un ecosistema demanda más investigación y conocimiento.
- En algunos casos, los lixiviados del sargazo están asociados a un consorcio microbiano que genera gases que pueden afectar la salud humana, por lo que se requiere más investigación al respecto.
- El sargazo es un ecosistema que contiene fauna asociada, por lo que es necesario entender el impacto en dicha fauna para establecer propuestas de manejo y aprovechamiento.
- La caracterización completa e integral del sargazo continúa siendo fundamental para poder establecer la inocuidad de los productos que se desarrollen con esta macroalga.
- El sargazo puede ser usado siempre y cuando exista una trazabilidad, y se requiere una valorización de la biomasa.
- El conocimiento sobre la toxicidad del sargazo y su posible ingesta es indispensable para continuar con estudios de extracción de metabolitos fito-terapéuticos.
- Es necesario contar con un protocolo claro de disposición.
- Para reducir los riesgos asociados al sargazo se necesita la colaboración de todos los sectores de la población.
- Se requieren mesas de trabajo para intercambiar información entre instituciones académicas y gobierno.
- Se deben discutir si los procesos y objetivos son adecuados para continuar con el desarrollo de una normatividad a nivel federal.
- Se debe contar con objetivos científico y tecnológicos bien delimitados para evitar la duplicación de esfuerzos y uso de recursos.

Tercer bloque: “Acercamiento con la comunidad”

Espacio de diálogo en donde se contestaron las preguntas del público que siguió la sesión a través de las redes sociales del Conahcyt, fomentando la participación ciudadana en temas de interés nacional.

Algunas de las preguntas fueron para conocer más acerca de las plataformas dónde se pueden consultar con más detalle los resultados del proyecto, como reservorios, redes sociales del CICY o artículos académicos publicados por parte de la y los expertos. Se mencionó el microsítio de Conahcyt sobre el sargazo como una fuente de información para conocer avances científicos y tecnológicos.

Finalmente, se resaltó que las consecuencias de una disposición de sargazo en sitios no autorizados es un gran riesgo, debido a que la península es altamente vulnerable; es decir, es bastante permeable, por lo que los lixiviados



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

alcanzarían el agua subterránea y representaría un problema ecosistémico. El sargazo debe disponerse en sitios con mínimo impacto ecológico, a la par de un mejor tratamiento y uso del alga.

Conclusión de la sesión

Entre las acciones que realiza el Conahcyt para atender la problemática de arribazones masivos de sargazo, proyectos como el que desarrolló la Dra. Rosa Leal y su equipo, coadyuvan en un mejor entendimiento integral de este fenómeno y la posibilidad de generar medidas de atención más certeras.

De igual manera, gracias al estudio del sargazo, se han logrado identificar las áreas de oportunidad para poder llevar a cabo diferentes desarrollos tecnológicos que lo utilizan como materia prima. Aún hay retos que enfrentar para un manejo y uso adecuado, como la identificación de sitios apropiados para el preprocesamiento y la deposición de la macroalga. También es importante considerar el concepto de biorrefinería, lo que generaría una economía circular en torno al sargazo.

Para continuar con la atención integral, es indispensable la disposición de recursos para generar nuevos proyectos que ayuden a atender este fenómeno, así como mantener y dar seguimiento a los que ya se encuentran en desarrollo.

SESIÓN 2

Durante la segunda sesión “*Alternativas tecnológicas para el manejo del sargazo*”, que ha superado las 1 433 visualizaciones en los canales oficiales del Consejo, la meta consistió en conocer algunos de los resultados generados por uno de los proyectos coordinado y financiado por Conahcyt y la SEMAR.

Canales oficiales

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=XpbUM2EcuyC>

Facebook: <https://www.facebook.com/ConahcytMX/videos/sesi%C3%B3n-2-alternativas-tecnol%C3%B3gicas-para-el-manejo-del-sargazo/539441018266282>

Primer bloque: “Divulgación de los resultados obtenidos”

Orientado a la presentación de los resultados del proyecto “*Evaluación técnica de equipamiento especializado para la contención, colecta y evaluación de alternativas de procesamiento de algas pelágicas en mares someros*”, a través del cual se realizó un análisis de las técnicas y tecnologías en desarrollo y consolidadas en el mercado para el manejo y procesamiento primario del sargazo.

Ponente: Dr. Tomás Salgado Jiménez, investigador del CIDESI

Tema: Evaluación técnica de equipamiento especializado para la contención, colecta y evaluación de alternativas de procesamiento de algas pelágicas en mares someros.

En esta presentación, el Dr. Tomás Salgado y su equipo expusieron algunos de los resultados más importantes del proyecto, incluyendo una revisión comprensiva del entorno tecnocientífico que contribuye al aprovechamiento del sargazo, a través del análisis de patentes existentes en México y en el mundo.



Después de llevar a cabo todos estos procesos de búsqueda, se crearon bases de datos y se presentó una lista de las mejores tecnologías disponibles en el mercado que pueden adaptarse al entorno del Caribe mexicano para enfrentar la problemática del sargazo.

También se consultó a diversos expertos para exponer propuestas de modificación o mejora a tecnologías mexicanas existentes y se consideró el uso de equipos de triturado en embarcaciones, equipos de recolección en zona de surf y una banda transportadora, autónoma, ligera y plegable.

Por último, se enfatizó en la necesidad de dar mayor apoyo a las empresas para el desarrollo de productos derivados del sargazo, aunado a una estrategia de seguimiento y monitoreo. Lo anterior siempre bajo un modelo de beneficio social y de economía circular para el óptimo aprovechamiento del sargazo.

Segundo bloque: “Panel de socialización y participación”

Dentro de este bloque se realizaron preguntas detonadoras en torno al proyecto antes mencionado, lo cual originó un diálogo con el equipo de trabajo del Dr. Salgado.

Ponentes:

- Dr. Tomás Salgado Jiménez, investigador del CIDESI
- M. en C. César Ricardo Castillo Velazco, coordinador de Transferencia Tecnológica del CIDESI
- MGT. Antonio Orea Ortiz, investigador de la Coordinación de Transferencia Tecnológica del CIDESI
- M. en C. Silvia Valery Ávila Mosqueda, consultora independiente
- Mtro. Jorge Pérez Munguía, consultor independiente

Las preguntas se enfocaron en definir las mejores prácticas actuales llevadas a cabo en Quintana Roo, en términos de contención, colecta y procesamiento de sargazo en mar y playa, y las principales áreas de oportunidad identificadas tanto en la maquinaria disponible en el mercado, como en las formas de hacer más eficientes las actividades realizadas para la atención integral de este fenómeno.

Derivado de estas preguntas, algunos de los puntos más relevantes fueron:

- Debe existir una atención integral del problema.
- Es importante considerar que para mitigar la problemática del sargazo, hasta ahora se usan tecnologías empleadas en otras industrias u otro sector, las cuales se adaptaron para atender este fenómeno. Es de suma importancia promover la innovación mexicana para ayudar a mejorar los diversos procesos existentes para la contención y colecta del sargazo.
- Las tecnologías y las prácticas para mitigar el problema del sargazo en el Caribe mexicano están orientadas a tres factores: sociedad, economía y medio ambiente.

Finalmente, se hizo una reflexión acerca de que el sargazo no es *per se* un problema, lo es la generación de lixiviados, los contaminantes, la forma como afecta al ambiente y a la economía, etc. De igual manera, se hizo hincapié en que es necesario generar estrategias integrales y líneas de acción que permitan unir esfuerzos de diversos sectores de la población.

Tercer bloque: “Acercamiento con la comunidad”

Espacio de diálogo donde se interactuó con el público que siguió el webinar a través de las redes sociales del Conahcyt, quienes preguntaron, que en lo que respecta al desarrollo tecnológico para la contención y recolección de sargazo, ¿cómo se compara México con otros países? También hubo cuestionamientos acerca del impacto del uso de maquinaria y equipos de contención y colecta sobre la fauna costera.

Algunas de las observaciones de las y los expertos a estas preguntas fueron:

- A nivel Caribe, las tecnologías que se usan son las mismas (con algunas modificaciones entre ellas): barreas, sargaceras y barredoras de playa, por mencionar algunas.



- Por otro lado, se destacó que la generación de nuevas tecnologías conlleva mayor tiempo y esfuerzo, por lo que se incentiva el uso de las tecnologías ya existentes, pero con una optimización y adaptaciones que estén enfocadas en la resolución de los arribos masivos.
- En lo que respecta al impacto sobre la fauna costera, se mencionó que dentro del proyecto no se estudió a profundidad, sin embargo, se resaltó que es necesario realizar más evaluaciones sobre los posibles impactos ambientales de las distintas tecnologías usadas en los procesos de contención, recolección y limpieza del sargazo.

Conclusión y comentarios finales

Desde el punto de vista de cada uno de los ponentes, algunos de los comentarios finales y en los que se puntualizó más, fueron:

- Se destacó la importancia de seguir usando la maquinaria existente, sin dejar de lado la búsqueda de nuevas tecnologías y alternativas, además de desarrollar y reforzar la parte de la normativa que ayude a optimizar todos los procesos de contención, colecta y procesamiento primario del sargazo.
- Es importante atender al sargazo no sólo como un problema, sino como un potencial recurso, y recordar que es necesario unir esfuerzos para encontrar soluciones sostenibles y que beneficien a la mayor cantidad posible de personas.
- Es necesaria la creación de eventos y talleres que permitan compartir información y tener retroalimentación entre los diferentes actores clave (hoteleros, industrias, centros de investigación, gobierno, entre otros), lo que permitiría sumar esfuerzos y llevar a cabo un plan estratégico de mitigación del sargazo, donde se definirían roles, actividades e inversiones que pudieran realizarse para atender esta problemática.

SESIÓN 3

Para la tercera sesión, “¡Sargazo a la vista! Esfuerzos conjuntos y acciones oportunas para la observación y alerta temprana”, que ya superó las 2 009 visualizaciones en los canales oficiales del Consejo, se creó un espacio de diálogo entre expertas y expertos para la apropiación social del conocimiento generado en materia de observación y alerta temprana de sargazo.

Canales oficiales

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=x35ryVsgx7Q>

Facebook: <https://www.facebook.com/ConahcytMX/videos/sargazo-a-la-vista-esfuerzos-conjuntos-y-acciones-oportunas-para-la-observaci%C3%B3n-/777682620676341>

Primer bloque: “Divulgación de los resultados obtenidos”

Orientado a una breve presentación de los resultados del proyecto apoyado por el Conahcyt, “*Sistema de observación y alerta temprana del sargazo*”. Se analizaron los elementos que pueden ser transferidos a diversos actores para abordar la problemática asociada a los arribos masivos de sargazo.

Ponente: Dra. Paula Pérez Brunius, investigadora titular en el Departamento de Oceanografía Física del CICESE.

Tema: Sistema de observación y alerta temprana del sargazo.



El fenómeno del sargazo es un problema complejo que requiere de un abordaje interdisciplinario. Desde hace una década, empezaron a aparecer grandes cantidades de sargazo en el Atlántico y debido a las corrientes y el viento, estas han llegado al Caribe y, en particular, a las costas de México, convirtiéndose en un problema con impactos graves para la región. Uno de los retos más importantes para la atención de este fenómeno es la creación de un sistema nacional de monitoreo y alerta temprana, lo que da lugar al *proyecto Sistema de observación y alerta temprana de sargazo*, cuya finalidad fue la creación e implementación de un prototipo de sistema integral de observación y alerta temprana de arribazones de sargazo.

La Dra. Paula Pérez Brunius dio a conocer algunos de los resultados del proyecto realizado por un equipo multidisciplinario de investigadoras e investigadores de distintas instituciones, entre los cuales están:

- Conjuntar a grupos con diferentes capacidades para lograr diseñar e integrar un prototipo de sistema robusto.
- La creación de un documento donde se identifica cómo está organizado el sistema y los productos con los alcances al corto, mediano y largo plazo.
- Creación de una plataforma web, donde se muestra la recopilación de toda la información recabada durante la investigación. En esta plataforma se muestran tres ejes principales:
 - 1.- **Detección:** incluye la detección de sargazo en mar y costa.
 - 2.- **Pronóstico:** anticiparse a qué región costera va a llegar el sargazo.
 - 3.- **Ambiente:** procesos que promueven el arribo o remoción natural del sargazo de la costa, así como sus efectos.
- Desarrollo de un mapa interactivo y un catálogo de los productos de datos hospedados en la plataforma. El mapa permitirá, a su vez, explorar visualmente los productos, tanto de manera espacial como temporal.

Finalmente, la Dra. Paula Pérez mencionó que implementar un sistema de esta naturaleza requiere tiempo y recursos, y es un reto que no está resuelto, ya que las herramientas para consolidar cada eje no están del todo desarrolladas. Sin embargo, este prototipo de sistema nos permite tener una visión de hacia dónde vamos y qué necesitamos para lograr un monitoreo robusto del sargazo.

Segundo bloque: “Panel de socialización y participación”

Presentación del panel de expertas y expertos, espacio de diálogo y participación multidisciplinario que ayudó a enriquecer la sesión.

Ponentes:

- Dra. Paula Pérez Brunius, investigadora titular en el Departamento de Oceanografía Física del CICESE.
- Dra. Sheila Estrada Allis, investigadora asociada en el Departamento de Oceanografía Física del CICESE.
- Dra. Abigail Uribe Martínez, coordina una línea de investigación para la observación satelital de alta resolución del sargazo para el Caribe mexicano y la detección de áreas mayormente impactadas.
- Dra. Laura Elena Carrillo Bibriezca, investigadora titular C del Departamento de Observación y Estudios de la Tierra, la Atmósfera y el Océano de Ecosur Unidad Chetumal-Quintana Roo.
- M.C. Hernán Favio Medrano Jaimes, especialista en supercómputo para el Departamento de Computación de la Dirección de Telemática de CICESE.

Durante este bloque se generaron preguntas detonadoras dirigidas a conocer las diferentes características del sargazo y los modelos que ayudan a predecir su arribo. También se analizaron los elementos que permitirán ampliar los alcances del sistema presentado y los que faltan para poder implementarlo.

Como respuesta a estas interrogantes, algunos de los comentarios de las y los ponentes fueron los siguientes:



- Son muy diferentes los patrones de movimiento del sargazo conforme se acerca a la costa. Hacen falta modelos de deriva en sistemas costeros que sean robustos y que incluyan aspectos biogeoquímicos y biofísicos del sargazo. A través del desarrollo de estos modelos costeros es como se puede conocer la cantidad de sargazo y el tiempo que tardará en arribar a la costa.
- Por otro lado, se resaltó la importancia del talento mexicano, el cual ya existe y está abordando el problema de forma tal que es reconocida internacionalmente; sin embargo, es necesario fomentar sinergias entre la academia, el sector gubernamental, el industrial y el turístico para seguir a la vanguardia y poder atender este fenómeno a largo plazo.

Finalmente, las y los ponentes indicaron que el sistema que desarrollaron aún no se encuentra funcional; sin embargo, se tienen identificados algunos puntos importantes, como:

- Los productos que ya pueden ser mostrados al público en general.
- Los recursos necesarios para la maduración de este sistema a futuro.
- La importancia de incorporar las necesidades de potenciales usuarios del sistema para poder ampliar las capacidades del mismo.

Tercer bloque: “Acercamiento con la comunidad”

Conclusión y comentarios finales

En el último bloque, algunos de los comentarios finales en respuesta a interrogantes del público que siguió el webinar, fueron:

- El manejo del sargazo como recurso conlleva retos debido a la gran cantidad de metales pesados que se encuentran en esta macroalga. Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones que nos permitan conocer la forma correcta de recolección y procesamiento, para evitar potenciales riesgos a la salud y asegurar que cualquier producto final sea seguro.
- Para lograr generar una industria que se dedique a transformar el sargazo en algún producto, se necesita contar con proyectos como este, que nos ayuden a conocer la cantidad y el tiempo que tardara en arribar el sargazo: así, las industrias puedan determinar si se cuentan o no con la materia prima o desarrollar estrategias para su almacenamiento y conservación.
- La ciencia ciudadana es fundamental para la atención de esta problemática. La participación puede darse por parte de los pobladores que habitan zonas afectadas por los arribazones, así como personas que se encuentren visitando las playas, ayudando a visibilizar el problema a través de diferentes medios, como las redes sociales, mediante fotografías. Por otro lado, contar con la participación de las comunidades pesqueras es de gran relevancia, ya que pueden ayudar a confirmar si los pronósticos de este sistema están siendo efectivos y si están cumpliendo con su propósito de fungir como sistema de alerta.
- Se requieren más estudios para conocer las características del sargazo e incorporar este conocimiento a los modelos que nos permitan tener modelos de deriva y alerta temprana más precisos.



SESIÓN 4

La sesión 4, titulada *Conociendo herramientas para el monitoreo de sargazo en el Caribe mexicano* y con más de 1 164 visualizaciones en los canales oficiales del Consejo, consistió en un diálogo entre expertas y expertos en el que revisaron los avances y retos acerca del monitoreo de sargazo en el país.

Canales oficiales

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=QIQz8G0MAhs>

Facebook: <https://www.facebook.com/ConahcytMX/videos/sesi%C3%B3n-4-conociendo-herramientas-para-el-monitoreo-de-sargazo-en-el-caribe-mexic/558813693024346>

Primer bloque: “Divulgación de los resultados obtenidos”

En esta sesión participaron dos ponentes que presentaron los resultados de sus proyectos orientados a la atención de la problemática entorno al sargazo, específicamente en la línea de monitoreo.

Ponente: Mtra. Anaid Ibeth López Urban, jefe de Departamento de Integración Normativa Ambiental del Turismo de la Semarnat

Tema: Sistema de Monitoreo de Sargazo Recolectado (SIMSAR).

La ponente habló acerca de la creación del SIMSAR, un sistema de monitoreo *in situ* del sargazo. Varias instituciones y sectores reconocieron en 2021 la necesidad de contar con una plataforma que compilara toda la información del sargazo recolectado *in situ*, ya que ese tipo de información es fundamental para diversas investigaciones y para la toma de decisiones. Por esto, ese año se comenzó a desarrollar dicho sistema y en 2022 ya se contaba con la primera versión. En 2023 se terminó la versión 2.0 del SIMSAR, un sistema informático donde hoteles, organizaciones de la sociedad civil, autoridades municipales, estatales y federales, entre otras, pueden subir la información que tengan sobre sus actividades de contención, colecta y disposición, cuantificando el sargazo presente. Lo anterior con el fin de obtener estadísticas del sargazo a escalas espacio temporales adecuadas.

Algunos de los objetivos del sistema son:

- Registrar y almacenar datos del sargazo recolectado.
- Generar información estadística, historiales e informes de la recolección del sargazo.
- Integrar la información de los actores que participan en la recolección de sargazo en una sola plataforma.

Por otro lado, entre los beneficios obtenidos de esta plataforma están:

- La sistematización de los datos de arribazones de sargazo por fechas y volúmenes recolectados en las costas mexicanas.
- Acorta el tiempo para la disposición de los datos.
- Poder conocer las tendencias temporales y espaciales de mayor riesgo de acumulación de sargazo reportado.
- Generación de información para la toma de decisiones.
- Homologación de informes.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

El SIMSAR cuenta con un apartado de datos abiertos, donde se puede descargar la base de datos en tiempo real para propósitos de investigación y consulta. Dichos datos muestran las cifras en toneladas de sargazo recolectado registrado en el sistema, fechas, municipios que están haciendo el reporte, entre otro tipo de información. Asimismo, se mencionó que se cuenta con un visor geográfico en el que se está trabajando en conjunción con la CONABIO. Por último, se mencionó que el SIMSAR se encuentra en una etapa de difusión, en donde se realizarán talleres en el estado de Quintana Roo, para contar con mayor número de usuarios.

Ponente: Dr. Xavier Flores Vidal, coordinador de la Red Mexicana de Radares Oceanográficos, Universidad Autónoma de Baja California.

Tema: Sistema de monitoreo en tiempo real de corrientes marinas en presencia de sargazo en el Caribe mexicano.

La variabilidad de los arribazones de sargazo está ligada a las condiciones oceanográficas y meteorológicas, a la influencia de las corrientes marinas, el oleaje y el viento. Se plantea utilizar radares para implementar un sistema de monitoreo de sargazo. Acerca de la tecnología de radar oceanográfico empleado para la toma de datos, se puntualizó lo siguiente:

- Las corrientes marinas se miden con sondas oceanográficas que recaban información de diferentes puntos en el espacio.
- La plataforma de radar usada es un sistema de código abierto que promueve la independencia tecnológica con respecto a otros países.
- Se instalaron cinco estaciones en el Caribe mexicano para la toma de datos, de las cuales dos se encuentran operando y registran una cobertura de 200 km mar adentro.
- Los datos recolectados sobre sargazo se contrastan con los que se obtienen de manera satelital, con la finalidad de eliminar falsos positivos.
- Además, se emplea material de campo para estudiar las trayectorias del sargazo de manera directa a través de boyas que se enganchan a las balsas de sargazo; así, monitorean su ruta y ubicación en tiempo real.

Los datos obtenidos mediante esta tecnología son clave para contar con alertas tempranas de la llegada de arribazones a los mares de Quintana Roo. Finalmente, se mencionó que se está trabajando en la mejora de los sensores de detección y el fortalecimiento de la información en tiempo real para comprender las trayectorias del sargazo, dado que una de las metas es la emisión de boletines que puedan optimizar la toma de decisiones para el manejo de la macroalga.

Segundo bloque: “Panel de socialización y participación”

Espacio generado para ahondar en los temas abordados por los panelistas a través de preguntas detonadoras, con la finalidad de construir un diálogo sobre la importancia de estos proyectos en la atención integral del fenómeno de sargazo.

Las interrogantes estuvieron dirigidas hacia la aportación del SIMSAR en la creación de una normativa o marco regulatorio para la atención de este fenómeno. SIMSAR puede abordar algunos de los actuales desafíos, como proveer de información sobre la cantidad de sargazo que llega y está presente en las playas de Quintana Roo. Lo anterior, a una excelente resolución espacio temporal que hasta ahora no es posible obtener a través de detección satelital.

Uno de los retos actuales es la sinergia de la información obtenida a través de los radares de alta frecuencia y la que proviene de la teledetección, ya que el sargazo se mueve constantemente de acuerdo con los patrones de corrientes y vientos, se hunde y a veces vuelve a la superficie, puede confundirse con otra vegetación marina o dejar de ser detectado en ciertas condiciones como una alta nubosidad.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Ambos proyectos tienen como objetivo final ser una herramienta útil para los tomadores de decisiones a cualquier nivel. Conocer cuánto sargazo llega, en qué momento y dónde puede ayudar a contar con un manejo óptimo. Por ejemplo, con esta información se puede decidir cuántas brigadas se necesitan para recoger el sargazo en cierto punto y evitar reunir esfuerzos donde no se necesita.

Por último, se requieren abrir canales de comunicación entre actores de diferentes sectores e instituciones para generar un intercambio de información y lograr una estandarización de datos y metodologías que propicien la maximización de esfuerzos y disminuyan las lagunas de conocimiento.

Tercer bloque: “Acercamiento con la comunidad”

Finalmente, se abordaron preguntas del público que siguió la transmisión por las redes oficiales del Conahcyt para generar un intercambio de información más directo con la población.

Las preguntas abordadas tuvieron que ver con cómo son los datos provenientes de boyas, los cuales pueden ser un foco de información relevante en conjunción con la del SIMSAR, de la teledetección y de la detección a través de radares. Ante ello, se señaló que las boyas miden trayectorias reales, por lo tanto, comparar los datos arrojados por un modelo numérico contra los datos reales de estas boyas permite el robustecimiento de los modelos.

Para terminar, se mencionó que tanto el SIMSAR como el sistema de radares oceanográficos cuentan con bases de datos abiertos al público, los cuales permanecen en continuo desarrollo y actualización.

Conclusión de la sesión

El desarrollo de herramientas de monitoreo permite entender cómo se mueve el sargazo, dónde está, en qué cantidad llega y dónde llega. A través de la conjunción de datos obtenidos por diferentes métodos, se genera un conocimiento de la dinámica oceanográfica costera que determina el arribo del sargazo a las costas; con ello, se puede seguir desarrollando sistemas robustos de monitoreo y alerta temprana. Además, se debe promover el trabajo interinstitucional y multisectorial para proveer de información relevante que mejore la comprensión de la dinámica de este fenómeno, con el objetivo de aportar herramientas a los tomadores de decisiones para un avance hacia el manejo integral del sargazo.

Citar como: Webinar permanente *Sargazo, actualidad y retos*, segundo capítulo “Sargazo en el Caribe mexicano, avances científicos y tecnológicos”; Conahcyt: CDMX, México, 2023.