

# Sargazo y sociedad

haciendo ciencia en Quintana Roo

Foto de sargazo: Humberto Bahena

Conversación con Javier Arellano y Hugo Lazcano

Laura López Argoytín

El sargazo es un alga flotante que en los últimos años ha proliferado en la península de Yucatán, sobre todo en las costas de Quintana Roo, causando importantes problemas ambientales con consecuencias económicas en la región. A fin de contribuir en las estrategias para controlarlo, Javier Arellano Verdejo y Hugo Enrique Lazcano Hernández, académicos del Departamento Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano en la Unidad Chetumal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), desarrollaron una plataforma de trabajo colaborativo para incluir a la ciudadanía en un proyecto de monitoreo del sargazo. De esto y otros temas nos hablan en la presente entrevista.

### ¿Cómo ha sido su vida profesional, en términos generales?

HUGO: Estudié Ingeniería en Electrónica y un posgrado en energía eléctrica. No me considero académico al cien por ciento, sino alguien a quien le gustan las cuestiones de ingeniería; así que por la curiosidad que me ha caracterizado y por el devenir de la vida, he tenido diferentes actividades en mi vida profesional. Debo decir que terminé la licenciatura con mal promedio y sentía que eso era un obstáculo infranqueable. Empecé a trabajar como ingeniero en Satélites Mexicanos, pero con la crisis provocada por los avionazos del 11 de septiembre, me liquidaron de la empresa en enero de 2002. Con el recurso procedente de la liquidación pude estudiar la maestría, pues por mi promedio no tenía acceso a becas. Cursé maestría y doctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y laboré un tiempo en Panasonic y luego en Ericsson, una empresa de telecomunicaciones. Finalmente me acerqué al ámbito académico con una estancia posdoctoral en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Mérida, y como técnico académico en el Centro de Investigaciones en Óptica, en León, Guanajuato. A ECOSUR llegué cubriendo una vacante de las Cátedras CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología) para la estación ERIS en Quintana Roo, en la Unidad Chetumal; mi terquedad me ayudó a llegar aquí.

JAVIER: Mi historia no es muy distinta de la de Hugo. Me interesaba la computación, pero me rechazaron en la UNAM, así que empecé a estudiar Ingeniería Electrónica en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, en el Estado de México, sin ser realmente lo que yo quería; ya iba en quinto semestre, cuando se abrió la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la misma escuela y decidí *resetearme*, empezar de nuevo. Me vi forzado a dejar la carrera pues tuve que empezar a trabajar, y regresé años después porque mi ahora esposa aceptó casarse conmigo solo si acababa la carrera, ien total me tardé 10 años en terminar! En ese entonces se abrió un posgrado en Ingeniería Mecatrónica y me inscribí; estuve a punto de claudicar, pues era muy diferente de lo que había estudiado antes; no obstante, acabé con mención. Finalmente estudié mi doctorado en el Centro de Investigación en Computación del IPN. Luego, por circunstancias un poco azarosas, me fui a España a cursar el posdoctorado; por recortes en la beca del CONACYT continué mi estancia por un par de años más con contratos laborales en la Universidad de Málaga. Al volver a México y

unirme a ECOSUR, me enamoré de Chetumal y de la estación ERIS. El trabajo ha sido frenético y hemos sido parte de la creación de un nuevo departamento académico en ECOSUR, el de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano. Siempre digo que no debemos dejar que nuestro origen marque nuestro destino.

### ¿Qué es la ERIS?

HUGO: La Estación para la Recepción de Información Satelital (ERIS) Chetumal es una estructura única en el país e implica un gran desafío. Es como tener un auto Fórmula Uno que exige conocimiento e infraestructura particulares, como llantas especiales y otro nivel de calidad en insumos y dispositivos para operar. Su objetivo es la observación de la Tierra mediante la descarga de imágenes procedentes de satélites que orbitan al planeta. Empecemos por decir que hay distintos tipos de satélites: naturales, privados, de geolocalización como las constelaciones GPS o Galileo, y los de observación de la Tierra provistos por la NASA y agencias de varios países. Lo más visible de la ERIS Chetumal es su antena, la cual es como un "gran girasol" que rota para seguir a los satélites en su área de captación; con los datos adecuados es posible observar distintos satélites



HUMBERTO BAHENA

Antena de la Estación para la Recepción de Información Satelital (ERIS) Chetumal.

a lo largo del día para obtener una especie de grandes fotografías que se deben interpretar.

JAVIER: La antena es una donación de la Agencia Espacial Alemana. Ha viajado por varias partes del planeta y finalmente terminó en Chetumal pues es un terreno plano, sin montañas que obstruyan la observación de los satélites; puede captar el 90% del espacio sobre territorio mexicano, además del Caribe, Centro y Sudamérica. La estación ha operado en un esquema de consorcio, conformado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (que ya se retiró), el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y ECOSUR. Ha sido un proyecto intermitente por varios factores atribuibles a situaciones particulares de las instancias involucradas. Desde ECOSUR seguimos haciendo desarrollos paralelos; cuando no hay flujo de datos, buscamos cómo beneficiar a la región con nuestros trabajos.

### ¿Qué tipo de proyectos se pueden desarrollar en la estación?

JAVIER: Se puede desarrollar una amplia gama de proyectos de gran alcance ligados al cambio climático, cambio de uso de suelo, calidad y contaminación del agua, detección de incendios forestales y alerta temprana sobre zonas susceptibles de incendios, coberturas de bosques o selvas y mucho más. Se obtienen imágenes con distintas características, como ángulo, inclinación y colores, mediante las cuales es posible acercarnos a áreas poco accesibles y estudiar un gran abanico de elementos: ríos, lagos, bosques, lugares remotos, derretimiento del hielo en la Antártida... La potencial aplicación de estas "fotos" captadas desde el espacio es inmensa, el límite es la imaginación.

### Cuéntenos acerca del proyecto ligado al sargazo

HUGO: Retomando la parte final del comentario de Javier respecto a la intermitencia del trabajo en la estación, dado que en ella participan distintas instituciones con un consorcio dinámico en el tiempo, no siempre hay condiciones humanas y técnicas para operar al cien por ciento. Entonces, para darle valor agregado a los datos que se obtienen, hace unos dos años, Javier imaginó un esquema de *crowdsourcing*,<sup>1</sup> en el que los ciudadanos proveyeran los datos de validación necesarios en la interpretación de imágenes. En Quintana Roo ya estábamos trabajando con el monitoreo del sargazo, lo que destaca es que no hay antecedentes de estudios con el uso de sistemas de cómputo. Las personas envían información desde una aplicación que se descarga en los teléfonos celulares, y todo llega a un servidor que concentra los datos para analizarlos.<sup>2</sup> Al inicio imaginábamos una intensa partici-

pación ciudadana, pero no fue así; por eso es que no lo llamamos propiamente ciencia ciudadana, sino *crowdsourcing*, ya que la colaboración ha provenido de grupos organizados con intereses comunes en el tema.

JAVIER: Normalmente los datos de la antena no se usan para tareas tan "pequeñas" como esta, sino para estudios más globales, de modo que no era fácil registrar la presencia de sargazo con los datos que obteníamos, y era necesario contar con más información validada para indagar fechas y lugares donde había habido sargazo y comparar. Reunimos evidencias de notas periodísticas y comunicados oficiales, por ejemplo, para contrastarlas con las imágenes satelitales. Yo había trabajado en Europa en un esquema de *crowdsourcing* y adaptamos aquel esquema a las condiciones mexicanas. Con nuestra plataforma, las personas pueden simplemente oprimir un botón en la pantalla de su celular para mandar una imagen de sargazo en las costas, la cual va acompañada de la ubicación geográfica y otros datos que se concentran y podemos procesar. La sociedad ya se involucraba en acciones como

<sup>1</sup> La palabra incluye el término *crowd*, multitud, y se refiere a delegar tareas a un numeroso grupo de personas externas.

<sup>2</sup> Véase el promocional de la aplicación *Collective View Project*: <https://bit.ly/3nOFoL2>



Aplicación *Collective View Project*.



jornadas de limpieza, pero no en labores científicas, que es de lo que esto se trata, con lo que además habría importantes beneficios: es factible actuar con mayor direccionalidad al conocer las coordenadas afectadas y sus proyecciones.

### ¿Qué instituciones u organizaciones se han involucrado?

HUGO: En primera instancia participaron colegas del Instituto Superior de Progreso, ya que su campus se ubica a pocos metros del mar en Yucatán y fueron los primeros aliados; ahí no ha habido arribos masivos de algas como en Quintana Roo, pero la información era importante para ayudar a entrenar algoritmos de clasificación de imágenes. Un apoyo fundamental ha sido el grupo tortuguero de Quintana Roo, quienes nos envían información constantemente; ellos se dedican a la conservación de tortugas y su presencia en las playas está autorizada aun durante el actual confinamiento por la pandemia de covid-19. Para la clasificación de imágenes involucramos a estudiantes y personal del Instituto Tecnológico de Chetumal y la Universidad Politécnica de Bacalar; hubo jornadas llamadas *etiquetados* para determinar la presencia de sargazo, basura u otros elementos en las fotografías. Al día de hoy han participado unas 150 personas tomando fotos y clasificando imágenes.

JAVIER: La UNAM también apoyó a través de su campus en Puerto Progreso. En total han colaborado 5 instituciones, una fundación y ciudadanos particulares. Sabemos

que la aplicación funciona y tiene un beneficio. Ahora debemos generar productos académicos que contribuyan de manera más directa en impactos sociales, y tenemos contactos con algunas instancias al respecto.

### ¿Ya se puede hablar de impactos en políticas públicas?

JAVIER: Aún nos faltan estrategias para involucrar con más contundencia a la sociedad. Al inicio pensábamos ingenuamente que habría gran participación de la ciudadanía al ser un problema importante, pero no fue así. Algunos locatarios de Mahahual, por ejemplo, suponían que el turismo se reduciría al mostrar el sargazo mediante la aplicación. Entonces, debemos buscar alternativas para empoderar a la sociedad, antes de pensar en el impacto en políticas públicas. Para este proyecto se necesita un flujo continuo de información, así que hemos aprovechado las redes sociales como promoción y hemos organizado talleres, pero no se ha logrado un involucramiento sustantivo.

HUGO: La mayoría de las personas tiene un celular y la aplicación es de uso muy sencillo; así que el desafío no es técnico, sino social: sensibilizar respecto a que estos ejercicios de ciencia ciudadana son útiles; en palabras más *amplias*, devuelven al ciudadano el protagonismo y abonan al concepto de comunidad. Somos seres sociales aun cuando nos comportamos con demasiado individualismo; uno de nuestros mayores retos como especie es, justamente, actuar en comunidad.

## Un artículo de ustedes sobre este tema acaba de recibir un reconocimiento internacional...

JAVIER: El año pasado presentamos una charla respecto al proyecto de monitoreo de sargazo en la Conferencia GIS-LATAM, en la que se reunieron especialistas en sistemas de información geográfica; en ese contexto, la empresa ESRI nos financió una licencia para mantener en línea la plataforma que habíamos creado. En 2020 participamos con un manuscrito en extenso, el cual fue evaluado por tres expertos internacionales y cada uno otorgó la calificación máxima a nuestro material. El artículo se titula "Crowdsourcing for Sargassum Monitoring Along the Beaches in Quintana Roo" ("Crowdsourcing para el monitoreo de sargazo en las playas de Quintana Roo").

HUGO: Aunque cuidamos la elaboración del manuscrito en todos los sentidos, su aceptación se debió especialmente al contexto del proyecto, pues aterrizamos un problema de evidente incidencia social con un enfoque alterno. Los primeros sorprendidos con el reconocimiento fuimos nosotros, y eso nos sigue demostrando la importancia de hacer ciencia para contribuir con la comunidad.

### ¿En conclusión?

JAVIER: Ha sido muy importante el hecho de que este trabajo es desinteresado, no hay ventaja política ni económica y se desarrolló desde cero. Al buscar un beneficio social e intervenir con pasión, se logran resultados muy poderosos, lo que es una buena fórmula para conseguir impactos en equipo.

HUGO: Son fundamentales todos los canales de comunicación para permitir que el proyecto se transmita a otras audiencias. Nuestro compromiso para continuar no se detiene. ☿

Laura López Argoytia es coordinadora de Fomento Editorial de ECOSUR (llopez@ecosur.mx).