



Educación en ciencia:

un mar de oportunidades para un océano de desconocimiento

Por: Emanuel Enciso Camacho

emanuel.encisoc@utadeo.edu.co

Fotografía

Alejandra Zapata

linaal.zapataj@utadeo.edu.co

Archivo Laura Vega, Simón Sánchez y Juan Armando Sánchez

Según Juan Armando Sánchez —biólogo marino tadeísta y miembro de la Misión Internacional de Sabios—, uno de los retos que tiene Colombia es ofrecer una educación integral en ciencia con énfasis en las regiones. Afirmo que, en diez años, el país debe conocer en profundidad su lecho marino.

Podría decirse que, en materia de océanos y recursos hidrobiológicos, Colombia es un mar de oportunidades. Nuestro país es el único en América del Sur con costas sobre el Atlántico y el Pacífico, lo cual hace que sea una de las 21 naciones del mundo que cuentan con dos océanos. De igual modo, según el Ministerio de Ambiente, Colombia es el sexto país en el mundo con mayor riqueza hídrica, gracias a la extensa variedad de ríos, lagos, lagunas, quebradas y aguas subterráneas que viajan a lo largo y ancho del territorio nacional hasta llegar a los océanos, lugares que, infortunadamente, reciben toda la contaminación que se produce en el continente, entre ellos, residuos químicos, microplásticos, desechos industriales y domésticos.

Para el biólogo marino tadeísta Juan Armando Sánchez, quien es uno de los miembros del foco temático de Océanos y Recursos Hidrobiológicos de la Misión Internacional de Sabios, convocada por el Gobierno colombiano, gran parte del problema que tienen nuestros recursos hídricos se debe al desconocimiento de la ciudadanía de sus aguas dulces y saladas, así como de los organismos vivos que allí habitan.

“Usted mira un mapa de Colombia y ve que —en términos continentales— se aprecian las montañas y los ríos, mientras que el mar es una mancha azul”, dice Sánchez, quien agrega que “la imaginación de la gente es que el océano es como una piscina, y resulta que el mar es sumamente complejo, tiene diferentes

capas de aguas, temperaturas y salinidades; el fondo marino puede tener tanto relieve como el que tiene el continente, con montes submarinos, taludes, ríos de sedimentos, fuentes hidrotermales, arrecifes profundos, y eso es totalmente desconocido por el ciudadano”.

Precisamente, una de las apuestas de este foco temático, defendida por el tadeísta, se centra en fortalecer la educación ambiental, con énfasis en la formación básica primaria y secundaria que reciben los colombianos en los primeros años de vida, especialmente aquellos que habitan las regiones que poseen ecosistemas hídricos, como las costas: “los contextos educativos no están regionalizados. Sumado a ello, en las regiones hay una enorme deserción escolar en los colegios y muchos de



Juan Armando Sánchez, egresado de Biología Marina de Utadeo y miembro de la Misión Internacional de Sabios.

los ciudadanos que viven allí optan por no quedarse en su región. Consideramos que a los niños hay que empezarles a generar esa curiosidad y creatividad frente a los recursos naturales y menos una educación contemplativa”.

Todo esto, comenta el experto, estaría atravesado por los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), de cara a la transformación de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, proyecto que fue sancionado recientemente, a través de la Ley 1951 de 2019. La idea es que los entregables de investigación de los proyectos que pasen por este sistema sean financiados por la cartera y presenten contenidos pedagógicos, enfocados en las regiones, que sirvan de insumo para los colegios de esas zonas.

En ese sentido, dice Sánchez, es necesario pensar en estrategias educativas que lleven a las casas el conocimiento adquirido en las escuelas, con un rol activo de las familias en el proceso de aprendizaje que contribuya a generar discusiones en la sociedad sobre lo que estamos haciendo con nuestros recursos. Pero, al mismo tiempo —agrega—, es urgente pensar en dinámicas colaborativas que motiven al estudiante a construir conocimiento sobre las problemáticas que, en tiempo real, afectan a los ecosistemas de su contexto, pues uno de los grandes cuellos de botella en la educación es que “nos gusta enseñar la ciencia, pero no nos gusta enseñar cómo se hace la ciencia”.

Para ello, una segunda apuesta gira en torno a la generación de un gran repositorio en la nube, dotado de cientos de miles de objetos digitales con datos abiertos a los ciudadanos, procedentes de las investigaciones sobre los recursos marinos y costeros, financiadas con dineros públicos y en concesiones con el sector privado: “Colombia no ha sido muy juiciosa en compilar esta información, por lo que se han perdido años de investigaciones que nos ayudarían a hacer predicciones y mitigar fenómenos como el cambio climático y la erosión costera”, agrega.

Un ejemplo de cómo la tecnología se usa en pro de la ciencia ciudadana se encuentra en los *Ocean Cube Observatory*, los cuales, en tiempo real, permiten tomas fotográficas debajo del agua y proporcionan, a través de sensores, datos actualizados de acidificación, pH, temperatura y oxígeno disuelto, que son dispuestos en la nube para la consulta de la ciudadanía, especialmente en los colegios, y para la toma de decisiones gubernamentales.

Por otro lado, el uso de la telepresencia, un tipo de tecnología que permite una experiencia única de inmersión en lugares distintos a la ubicación real del usuario, podría llevar a

que los estudiantes de colegio sean partícipes de los resultados de investigación y la obtención de muestras de manera instantánea.

Sin embargo, una de las dudas frecuentes de la ciudadanía gira en torno a cómo estas propuestas de proyectos de ley, programas, estrategias y recomendaciones que entregará la Misión de Sabios en el mes de diciembre se harán efectivas en la política pública colombiana de los próximos veinticinco años. Una de las primeras aproximaciones, dice el tadeísta, se encuentra en sancionar una “Ley de la Misión”, que permitiría la ejecución y legislación sobre los temas urgentes en los ocho focos que hacen parte de esta comisión académica.

Para Sánchez, quien desde hace quince años es profesor titular de la Universidad de los Andes y actualmente dirige el Grupo de Investigación y el Laboratorio de Biología Molecular Marina de esa institución, es claro que uno de los retos inminentes para Colombia es conocer detalladamente, en los próximos diez años, su lienzo marino, pues lo que se encuentra en el fondo de nuestros mares, especialmente sus organismos vivos (biota), podría llevar a pensar en el fortalecimiento de la bioeconomía, la generación de emprendimientos basados en el mar y, en general, el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Un ejemplo de ello es el conocimiento sobre los corales de profundidad, comunidades que —se sabe— sirven de refugio a especies que habitaban las aguas someras, pero que, ante los cambios climáticos y la contaminación en el ecosistema, tuvieron que migrar a zonas entre los 50 y los 2000 metros de profundidad.

En esa zona, sostiene Sánchez, podrían encontrarse muchos de los recursos marinos que han sido dados por perdidos por parte de las comunidades de pescadores, pero también podrían estar las respuestas en términos de nuevos materiales. Por ejemplo, entre las diversas aplicaciones que se podrían dar, una consiste en las sustancias osteocompatibles utilizadas para la fabricación de prótesis de tercera generación que pueden extraerse de los corales.



“Queremos que el ciudadano se entere de cómo es el mar y sus potencialidades, pues este actualmente lo aprecia como un lugar lejano al que solo va con fines turísticos”.

Una situación similar ocurre en el continente con los acuíferos y aguas subterráneas, en la medida en que estas aguas dulces serían una fuente alternativa para poblaciones que poseen recursos hídricos limitados.

Por lo pronto, Sánchez y los otros cuatro académicos que conforman el foco continuarán trabajando con las poblaciones locales a través de foros regionales que recogerán las necesidades de comunidades que, como la de los pescadores, requieren medidas urgentes para enfrentar los cambios ecosistémicos que presentan sus entornos. **D**